

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
HATÁSA
A TECHNIKAI TUDOMÁNYOK FEJLŐDÉSÉRE

írta

ZELOVICH KORNÉL

(BEMUTATTA A M. TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
1926 ÁPRILIS 26-ÁN TARTOTT ÖSSZES ÜLÉSÉN)

BUDAPEST

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

1926

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
HATÁSA
A TECHNIKAI TUDOMÁNYOK FEJLŐDÉSÉRE

ÍRTA

ZELOVICH KORNÉL

(BEMUTATTA A M. TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
1926 ÁPRILIS 26-ÁN TARTOTT ÖSSZES ÜLÉSÉN)

BUDAPEST

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

1926

FRANKLIN-TÁRSULAT NYOMDÁJA.

BEVEZETÉS.

A Magyar Tudományos Akadémia alapítása (1825 nov. 3.) egyidejű a közforgalmú vasút létesítésével (1825 szept. 27.). Az előbbi nemzeti művelődésünk, az utóbbi az emberiség fejlődése szempontjából epochális jelentőségű.

Nem véletlen, hogy hazánkban a közlekedés fejlesztésének jelentőségét Akadémiánk nagynevű megalapítója ismerte föl.

Magyarország férfias felvirulása után sóvárogva,¹ hogy fajtánk nyelvét kiműveljük² és így nemzetiségünket megmentjük, mindenekelőtt Akadémiánk alapítását tartotta szükségesnek, azt lehet mondani, szent kötelességnek. Nemzetnevelő tiszteben azonban arra is törekedett, hogy a nemzet a közlekedés áldásaiban is részesüljön.

Korszakalkotó közlekedési javaslatát³ így végzi be: «Vajha azok, kiknek kezeibe a végezés hatalma van letéve, fölleljék benne *a nemzetegyesítés, érdekösszeszövés és főleg nemzetiségünk szellemi súlyának azon irányát*, mely engem vezetett s mely valamint eddig is nyilvános életemnek s politikai működésemmek legmélyebb talpköve volt, úgy lesz — ha isten érnem engedi — építményeim utolsó zárköve is».

Széchenyi mindent átfogó nagyszabású koncepciójában e szerint az Akadémia és a kifejlesztendő közlekedés célja ugyanaz.

A Magyar Tudományos Akadémia a nemzeti kultúra megteremtésével a nemzeti egységet szolgálja, ugyanezt teszi

¹ Zichy A.: Gr. Széchenyi István hirlapi cikkei. II. k. 95. o. (Adó és két garas.)

² Akadémiai megnyitó beszéde 1842 nov. 24.

³ Javaslat a magyar közlekedési ügy rendezéséről. 1848.

a legnagyobb magyar felfogása szerint a technikai tudományok egyik legszebb gyümölcse, a vasút is, amely, amint találóan mondja Buckle: «az emberek egyesítésére többet tett, mint előtte valamennyi filozófus, költő és próféta a világ teremtése óta».

Kétségtelen, hogy az Akadémia magasztos célját, a tudomány fejlesztését, nagymértékben előmozdítja a közlekedés fejlesztése.

A technikai tudományok fejlődésére a legújabb korban semmi sem hatott termékenyítőbben, mint a vasút.

Viszont az 1827-iki XI. törvénycikkely szerint «a honi nyelv kimívelésére» felállított «tudós társaság, vagyis magyar akadémia», a tudományok nemzeti nyelven való művelése által a tudományok magyar akadémiája lett, tehát a technikai tudományokat is magyar nyelven művelte és fejlesztette.

A Magyar Tudományos Akadémiának üdvös hatása e szerint azon a téren is megnyilvánult, amelyre a legnagyobb magyar, 1842. évi sokszor emlegetett akadémiai megnyitó beszédében utalt. Ismeretes ugyanis, hogy felvetette a kérdést, vajjon nem lett volna-e jobb és célszerűbb «valami gyakorlatira» egyesíteni erőnket, «ami az életbe vág» és nem pusztán filológiai társaság megindítására, «minek legjobb esetben is csak szó és szó marad eredménye».

Széchenyi a fölvetett kérdésre megadja a helyes választ, hogy elsősorban nemzetiségünk fenntartása érdekében volt szükség a m. tudós társaság megalapítására, de nyilvánvaló, hogy az Akadémia a tudományok s különösen a természet-tudományok és technikai tudományok művelése által a megnyitó beszédében említett *életbevágó* célt is előmozdította.

Abban az irányban működött tehát, amelyet az 1825/27. országgyűlés is kijelölt, amikor utalt arra, hogy külföldön «átmentek a tudományok a mezei gazdaságba, a kereskedésbe és a jólét minden ereibe s hogy csakhamar hatalmasok, virágzók és boldogok lettek ama szerencsés országok»,¹ amelyek a tudományokat hazai nyelven művelték.

¹ 1825/27. országgyűlés írásai. 75. ülés. V. ö. dr. Vállas Antal: Tudós társaságok körül különös tekintettel a magyar tudós társaság reformkérdéseire. Pesten, 1844.

Kétségtelen, hogy Akadémiánk ilyen irányú hatásának jelentőségét teljesen átérezte nagynevű alapítónk is, amikor közlekedési javaslatában meggyőzően írja, hogy Magyarország szellemi és anyagi kifejtésére, tehát nemzetiségünk erősítésére irányuló tevékenységünk csak akkor lehet sikeres, ha «az anyagi erőhöz, amellyel rendelkezünk, a szellemi erők szövetségét is megszerezzük és a tudományokat is számunkra gyümölcsözővé tesszük».¹

Az anyagi és szellemi erőknek ez a szövetsége a népek szellemi és anyagi életében minden fejlődésnek forrása.

A technikai tudományok fejlődése Akadémiánk alapításáig.

A technikai tudományok legújabbkori rohamos fejlődése tudatában mindenesetre felvetődik a kérdés: milyen szinten voltak azok Akadémiánk alapításakor.

Nyilvánvaló e szerint, hogy ha Akadémiánknak a technikai tudományok fejlődésére gyakorolt hatásáról világos képet óhajtunk nyerni és ezt a hatást értékelni kívánjuk, legalább is rövid átnézetet kell adnunk a technikai tudományoknak egyébként sem általánosan ismert fejlődéséről, kiterjeszkedvén a fejlődéssel szemben felmerült akadályok ismertetésére is.

A technikai tudományok fejlődésének útjában az idők folyamán két nagy akadály állt. Az egyik az ókorban jelentkezett, a másik az újkorban.

Az ókorban leküzdhetetlen akadály volt az akkori különös filozófiai felfogás.

A magyar tudós társaság alakulásakor a honi nyelv, amint Fáy András mondja, félig római járom alatt nyögött. A technikai tudományok, ha közvetlenül nem is, de közvetve olyan értelemben szintén érezték a római igát, hogy a rómaiaknak s általában az ókornak a technikai foglalkozásról való helytelen felfogása lehetetlenné tette a tudományos technikának felvirágzását az ókorban. Innen van, hogy a tudományok terebélyes fájának legfrissebb hajtásai a technikai tudományok.

¹ i. Javaslat. 131. o.

Az ókor legkiválóbb filozófusai, mint Platon, kora összes tudományának művelője, valamint Aristoteles, azt tanították, hogy a technikának közvetlen gyakorlása a szabad polgárt lealacsonyítja.

Archytas, Platon barátja, aki a mechanikáról az első könyvet írta, geometriai tanulmányok alapján rendkívüli gépeket szerkesztett. Platon megróttá őt, hogy ezáltal «a nemes értelmi foglalkozást aljas kézművességgé alacsonyítja le, amely csak ácsokhoz és kerékgyártókhoz illik». A geometriának feladata Platon szavai szerint, hogy «az elmét fegyelmezze, nem pedig, hogy a test silány szükségleteit szolgálja».

Platon intése elérte célját. Ettől kezdve, amint Plutarchos írja, a filozófusok méltatlannak tartották, hogy a mechanika tudományával foglalkozzanak. Ennek a felfogásnak hatása alatt később még Archimedes is röstelkedett csodálatos találmányai miatt és mindig kicsinylően nyilatkozott róluk.¹

Talán fegyelmezett elmével, de bizonyára ökrös-szekérben kullognánk, ha a világ Platon receptje szerint haladt volna.

Az említett felfogásnak a következménye, hogy a görögök és rómaiak a technikai foglalkozást a rabszolgákra bízta.

Szíriai és görög rabszolgák ezrei dolgoztak a rómaiaknak nagyszabású technikai alkotásain. A rabszolgákkal azonban olyan kegyetlenül bántak, hogy, amint ismeretes, évekig tartó rabszolgalázadásokat nagy római seregek voltak csak képesek leverni. A Rómából Capuaba vezető hírneves Via Appia-n, az utak királynőjén, egy alkalommal egymás mellett 7000 rabszolgát feszítettek a rómaiak keresztre, elrettentő példaadásul a lázadóknak.²

Ilyen atmoszférában természetesen szó se lehetett tudományos technikáról s annak éltetőjéről, a technikai tudományokról, annál kevésbbé, mert az ókorban az ismertetett

¹ Macaulay : Lord Bacon.

² G. Schmoller : Über das Maschinenzeitalter. Vortrag. Berlin, 1903.

viszonyoknak következményeképpen nem tudtak tudományosan megfigyelni.

Később, a római császárság idejében már voltak egyesek, akik a technikai tevékenységet nagyra becsülték. Így pl.: Vitruvius Pollio, aki Julius Cæsar és Augustus korában élt, «De architectura» című művében kiemeli, hogy az építőművészet sokféle ismerettel felékesített tudomány. Tökéletes művész sem lángész nem lehet ismeretek nélkül, sem pedig ismeretek birtokosa lángész nélkül. Az építőművésztől azonban rendkívül széleskörű tudást kíván. Tudjon a tollal bánni, ügyes legyen a rajzolásban, tudós a geometriában, nem tudatlan az optikában, kiképezett az arithmetikában, jártas a történelemben; szorgalmasan tanulmányozza a filozófusokat; értsen a zenéhez; legyenek ismeretei a gyógyászatban; ismerje a jogtudósokat és tanult legyen a csillagászatban, — tehát valóságos polyhistor legyen.

Amíg azonban Vitruvius szerint az építőművészet tanulmányozása és elsajátítása korántsem könnyű feladat, éppen az ellenkező nézeten volt Martialis, a leghíresebb római epigramma költő (meghalt Kr. u. 100 körül). Martialis a következő tanácsot adja: Fiad kerülje a grammatikusokat és a retorokat; Ciceróval vagy Maro-val semmire se megy; tagadd ki, ha verseket ír; ha művészetet akar tanulni, amely pénzt hoz, énekes vagy muzsikus legyen és ha kemény feje van, hadd legyen auctionator, vagy építőmester.²

A római császárság korában már voltak ú. n. agrimensor iskolák is, amelyekben a római földmérőket (agrimensores) képezték ki. Hivatásuknak megfelelően azonban csupán geometriát tanultak s jogi és egyházi ismereteket szereztek. Hogy ezeknek az agrimensor iskoláknak tekintélyét emeljék, ifjabb Theodosius edictuma a tanárokat spectabilis, a tanulókat pedig clarissimi címmel rendelte megtisztelni.

A technikai foglalkozás értékelése szempontjából az ósdi felfogásokat évszázadok eltelte után a renaissance változtatja meg.

¹ Curt Merckel: Die Ingenieurtechnik im Altertum. 597. o.

² Curt Merckel i. m. 601. o.

A technikai tudományok fejlesztése szempontjából elsősorban Leonardo da Vincinek (1452—1519), a renaissance műveltség legigazibb képviselőjének, korszakalkotó a működése. Lombardiában folyókat szabályoz, csatornákat épít és mint Borgia herceg főmérnöke, az ország erődtítményeit is rendbehozza. Az ókori művészet és filozófia nem igen érdekelte, de annál inkább vonzotta a természet. Ő már megfigyelt, kísérletezett és a mechanikát a tudományok paradicsomának nevezte. Megállapítja, hogy «a kísérlet a természet mesterfogásainak magyarázója». «Kísérleteznünk kell; a körülményeket, amelyek között valamely tünemény létrejön, változtatnunk kell, hogy általános törvényeket állapíthassunk meg».¹

A másik nagy szellem, akinek tudományos működése a technikai tudományok fejlődésére epochális jelentőségű, Galilei.

Ugyanabban az esztendőben és ugyanabban a hónapban (1564 februárius), amelyben Michel Angelo meghalt, született Galileo Galilei.

Minden idők e két nagy emberének egyidejű eltűnésében, illetőleg születésében, a költői lelkületű kiváló vasúti mérnök, Max Maria Weber, a hírneves zeneszerzőnek nem kevésbé érdemes fia, magának a természetnek kinyilatkoztatását látta. Michel Angelo elhúnytával az emberiség életében az intuíciónak szuverén regime-je véget ért és Galileo Galilei születésével elérkezett a bűvárkodásnak, az induktív tudományoknak az ideje. A természet ilyen módon szimbólikusan nyilatkoztatta ki, hogy az emberiség azt az utat, amelyen addig a civilizáció legjelentősebb problémáinak megoldására törekedett, elhagyta és új mesgyére tért.²

Galileivel egy időtájban, a XVI. század közepén, látta meg a napvilágot az újkori gondolkodásnak egyik vezéralakja: lord Bacon. Az ő híres *Novum Organum*-a a fejlődés új irányának megszilárdításához nagy mértékben hozzájárult.

¹ Klupathy Jenő: Fizikai kísérletek hajdan és most. Term. Tud. Közl. 1888.

² Max Maria Weber: Die Entlastung der Kulturarbeit durch den Dienst der physikalischen Kräfte.

Ezen az új mesgyén elsősorban a természettudományok, majd ezeknek alkalmazásai, a technikai tudományok, fejlesztették a civilizációt.

A természettudományokban a spekulációt legyőzi az indukció, a rávezetés. A technikai tudományokban a haladás ettől az időtől kezdődik. Hiszen az induktív tudományok praktikus megelevenülése valójában nem más, mint a modern tudományos technika.¹

Platon nézetét már nem tekintik dogmának. Kezdenek tudományosan megfigyelni, kísérletezni.

Mindenekelőtt a technikai tudományok alapja, a mechanika tudománya megy hatalmas lépéssel előre. Leonardo da Vinci vizsgálni kezdi a testek mozgását. Galilei megállapítja a mozgás törvényét. Megteremti a mechanikának új ágát, a dinamikát. Ő a megalapítója az építő szerkezetek statikájának is. Ő végez először szilárdsági kísérleteket.

De még Galilei idejében is sok harca volt az exakt tudományoknak a scholasztikus, dogmatikus és misztikus előítéletekkel. Bizonyítja ezt Galileinek nagy szellemrokonához, Keplerhez intézett levele, amelyben a következőket írja : «Körülbelül te vagy az egyetlen, aki az én állításaimat teljes hitelűeknek tartod. Amikor a firenzei tanároknak távcsővemmel a Jupiter négy holdját akartam megmutatni, ezek sem a holdakat, de még a távcsövet sem akarták megnézni. Becsukták szemüket az igazság világossága előtt».

Az igazság világossága azonban győzedelmesen hatolt a kor ködén át. A technikai tudományok haladása is gyorsabb lesz.

Amíg Archimedes és Galilei között kétezer esztendő, Galilei, a dinamika megalapítója és Huygens, valamint Newton, a theoretikus mechanika kiváló művelői között már csak egy évszázad időköz van. Ismét egy évszázaddal később, 1788-ban, jelen meg Lagrange-nek analitikai munkája és meg van teremtve a mai theoretikus mechanikának alapja.²

¹ Max Maria Weber : i. m.

² Mehrtens : Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert. Berlin, 1900.

A technikai foglalkozás értékelése szempontjából kedvező változás áll be. Az újabb filozófiai felfogásnak megfelelően ugyanis kiváló tudósok kísérleteznek, hogy a tudományos ismereteket az életben alkalmazható hasznos tárgyak javítására használják fel.

Leibniz, a nagy matematikus, aki 1676-ban a differenciális számítást találja fel, számológépet szerkeszt, amely felülmúlja a Pascalét. Vele ugyanis nemcsak összeadni és kivonni, hanem szorozni és osztani is lehetett. E találmányának köszönhetette, hogy a londoni akadémia 1673-ban tagjai közé választja. De vannak egyéb hasznos találmányai is. Platon tanítására gondolva, horribile dictu, megjavítja a zsebóra és a kocsi szerkezetét és olyan hajót igyekszik készíteni, amellyel szél ellen és a víz alatt is tudna haladni.

Viszont azonban a technikai tudományok fejlődése elé gátat emeltek az univerzitások, minthogy e tudományok művelése előtt, Platon felfogásának hódolva, kapukat általában bezárták.

Ez volt a második nagy akadály, amelyet le kellett győzni.

Marcus Terentius Varro Reatinus a Kr. e. első században a tudományos kiképzés alapjául kilenc diszciplinát (*disciplinarum libri novem*) sorol fel. Ezek : a később triviumnak nevezett grammatika, dialektika és retorika, továbbá a később quadriviumnak nevezett geometria, aritmetika, asztronómia és zene, valamint még az építőművészet és az orvosi tudomány.

Ezt a két utóbbi tudományt kizárja Marcianus Capella beosztása Kr. u. 470 körül (*de nuptiis philologiae et Mercurii de septem artibus liberalibus libri IX*), «*quoniam his mortalium rerum cura terrenorumque sollertia est nec cum aethere quicquam habent superisque confine*».¹ Szerinte tehát a tudományos kiképzés alapja a trivium és quadrivium, a *septem artes liberales*.

Ezeket a studiumokat tanították a korai középkor

¹ Waltherr von Dyck : Die naturwissenschaftliche Hochschul-ausbildung. Die allgemeinen Grundlagen der Kultur der Gegenwart. 1906. I. k. 312. o.

kolostoriskoláiban. A septem artes liberalesben való jártasság lett az alapfeltétele a magister artiumra való promociónak, amely nélkül az univerzitásoknak ú. n. felsőbb fakultásaira : a theológiaira, jogira vagy orvosira nem lehetett feljutni.

Amíg tehát a Marcianus Capella rendszere szerint a tudományos kiképzés alapjaiból kizárt orvosi tudományt már az első univerzitásokban felső fakultáson művelték, a másik általa kizárt tudományszakban, az építőművészetben való kiképzésről az univerzitásokon általában nem történt gondoskodás.

Nyilvánvaló e szerint, hogy a technikai tudományokban való kiképzés céljából külön iskolákat kellett alapítani.

A technikai tudományokat ápoló intézetnek épp úgy, mint az univerzitásnak, szülő hona Franciaország.

Az építési tudományok föllendítésére irányuló törekvésekkel Franciaországban már a XVII. században találkozunk. Colbert 1666-ban alapítja a francia tudományos akadémiát (académie des sciences). Tagjai XIV. Lajostól nemcsak kísérletekre kapták meg a szükséges költségeket, hanem hogy a természettudományokat minél intenzívebben műveljék, évi fizetésük is volt. Csakhamar megkezdik Franciaország felmérését, rendbe hozzák a mértékeket stb. Érdemes a felemlítésre, hogy hat esztendővel a tudományos akadémia megalapítása után már az artézi kutakkal is foglalkoznak.¹

Ilyen körülmények között a francia technikusoknak korán nyílt alkalmuk szakmájuk tudományos részével is foglalkozni.

A világ első mérnöki iskoláját, az école des ponts et chaussées-t, a hidak és utak iskoláját, Franciaországban 1747-ben alapítják. Itt volt szükség elsősorban ily intézetnek felállítására, mert az új korban Franciaországnak volt mindenekelőtt sok mérnökre szüksége. Franciaország évszázadok óta egységes birodalom, erős, centrális kormányzattal. Ebben találja a magyarázatát, hogy a rómaiak közúti közlekedésének szintájára az összes európai államok között legelőször Franciaország emelkedett.

¹ Vallas i. m. 39. o.

A közlekedés fejlesztése utak, hidak, majd csatornák és kikötők építését tette szükségessé. Az école des ponts et chaussées előkészítő iskolája gyanánt alapítja a nemzeti konvent 1794-ben Párizsban az école polytechnique¹ főiskolát.

A francia forradalomnak szellemi téren ez a legjelentősebb alkotása, tanárai és tanítványai által csakhamar európai hírnevet vívott ki magának. Első két évtizedének hallgatói közül különösen kiválnak : Navier, Coriolis és Poncelet, akik a theoretikus mechanikának az építési és gépészeti tudományokra való alkalmazásában fejtettek ki elévülhetetlen érdemeket.

Navier-nek 1826-ban kiadott műve, az építőművészet mechanikája, a technikai tudományok fejlődése szempontjából mérföldkő, a teljes építő mechanikának első tudományos feldolgozása.² Ő fejtette meg először a hajlító szilárdság problémáját.

Az école polytechnique növendékeiből kerültek ki Franciaország legnevezetesebb marsalljai, akiknek vállain repült a császári sas győzelemről-győzelemre. Ezért mondotta róla Napoleon : ez az a tyúk, amely nekem aranytojásokat ad.

Az école des ponts et chaussées-ből kikerült kiváló mérnökök viszont a békeistennő tisztelőinek is építettek utakat, hidakat, kikötőket s később vasutakat. Föllendítették Franciaország közgazdaságát, megalapozták a technikai tudományokat.

Amíg Franciaországban a technikai alkotások terén a hatalmas föllendülés már a XVII. században kezdődik, a XVIII. század végének és a XIX. század elejének legkiválóbb technikai alkotásai viszont Angliában látnak napvilágot.

A technikai tudományoknak jellemzője a haladás s vele együtt a hasznosság, lord Bacon jelszavai, a maguk teljeségükben Angliában érvényesülnek.

¹ Az intézet első neve école centrale des travaux publics, mely az 1795 szept. 1-én kelt rendelet alapján veszi fel az école polytechnique nevet.

² Navier : Résumé des leçons données à l'école des ponts et chaussées sur l'application de la Mécanique à l'établissement des constructions et des machines. I. kiad. 1826.

James Watt, az emberiség jótevője, 1769-ben szabadalmaztatja gőzgépjét. A Watt és Boulton híres sohói gépgyár már 1776-ban szállítja az első gőzgépet.

Az első fonógép és az első mechanikai szövőszék megszerkesztése az 1767 és 1787 közti időszakra esik.

A vas, amelyet megelőzően inkább harci eszközökre használtak fel, diadalmasan nyomul előre a békés kultúr-munka területén is. Megkezdődik a vasévszázad.

A XIX. századot szokták a technika századának meg a vasévszázadnak is nevezni. Mind a két elnevezés helytálló.

A technika évszázadát megalapozta a vasnak és szénnek szövetkezése a gőzerő útján; kifejlesztette a metallurgiai tudományoknak felvirágzása a kémia vezetése alatt, valamint a technikai főiskolák létesítése. De joggal nevezhető a XIX. század vasévszázadnak is, mert évezredek óta nem vették igénybe a vasat technikai alkotásokra olyan világraszóló sikerrel, mint ebben az évszázadban, de nem is vehették, mert megelőzően a vasnak a vasérből való előállítására igen tökéletes eszközökkel történt. E mellett pl. a rómaiaknál eleinte a vasnak, mint építőanyagnak alkalmazása el is volt tiltva.

Így pl. Rómának a Kr. e. 625 esztendővel Ancus Martius alatt épült legrégibb hídja a Pons Sublicius, amelyen vívta Kr. e. 500 körül hősi csatáját az etruszokkal Horatius Cocles, fahíd volt, amelyben semmi vasat sem használtak fel.¹

A gőzgép feltalálása nyilván nagymértékben fellendíti a vasipart.

Angliában Colebrooke Dale-ban, a vasévszázad születése helyén, 1776 november 13-án önti Reynolds az első használható sínt. Három esztendőre rá, 1779-ben, itt öntik a világ

¹ Lanciani római kutató szerint a vas használatát régi rituális törvények tiltották el. Ennek az okát azonban abban kell keresni, hogy a vonatkozó törvények kiadásakor még a vasat nem igen ismerték és minden vallásos tevékenységnél rézből készült szerek és tárgyak használata volt előírva. A legrégibb római híd felépítését kétségtelenül kultuszcéloknak köszönhetette. Általános a nézet, hogy szoros kapcsolat volt a római hídépítés és a papság között, amely a legmagasabb papi méltóságnak, a pontifex maximusnak volt alárendelve. Curt Merckel: Die Ingenieurtechnik im Altertum. 280. o.

első vashídját, a Saverne fölött vezető 31 m nyílású öntöttvas ívhídat.

Hazánkban aránylag elég korán készült az első vashíd. «A magyar korona országainak gyáripára 1898. évben» című mű szerint (Vas- és fémipar 33. o.): Zólyom megyében «Kis-Garamon 1813. évben állították fel az első öntöttvas közúti hidat, melyet 1815-ben az első Garamhíd követett. Ezek . . . Magyarország első vashídjai, melyek ma is szilárdul fennállanak».¹

Az angol mérnökök a XIX. század elején nagyobb mértékben kezdik építési célokra felhasználni a megbízhatatlan öntöttvas helyett a kovácsolt vasat, amelyet akkor még csak hegesztett vas alakban tudtak előállítani és pedig nagy húzó szilárdsága következtében eleinte főképpen közúti lánchidakban. Egyik legimpozánsabb, ma is álló, ilyen függőhíd a Telford által 1819—1826 között épített 450 m hosszú Menai-híd. Ez a híd irányító befolyással volt a mi Lánc-hídunk építésére is.

Kétségtelen, hogy az angol mérnökök a nagynyílású vashidakkal addig nem remélt merész technikai feladatokat oldanak meg, amelyeknek koronája lesz Stephenson Róbertnek négy, egyenkint 140 m nyílású hírneves Brittanian vasúti hídja, ugyancsak a Menai tengerszoroson át. Ez a 464 m hosszú, 1846—1850 között épült kovácsoltvas vasúti híd mérföldkő a tudományos technika fejlődésében. Ezzel kezdődik a vasszerkezetek alkalmazásának hatalmas fellendülése.

A XIX. század elején még kezdetleges volt a theoria,

¹ Még korábbi évszámokat ad Dr. Ing. Fuchs: «Beitrag zur Geschichte der Eisenbrücken in Ungarn» című cikkében. (Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Berlin, 1917. 81. o.) E szerint: Magyarországon a zólyom-brézói vasműben létesítik az első, 4·5 m nyílású öntöttvas hídat 1810-ben és a második 10·0 m nyílásút 1813-ban. A híd tartókat az akkori királyi rhonitzi (kisgarami) vasgyárban öntötték. Érdekes, hogy Stephan Kees: «Systematische Übersicht der Gewerbs- und Industrieprodukte Österreichs» című 1815-ben megjelent művében azt írja, hogy Ausztriában (?) «a vashidak közül csak a Rhonitzban öntött s felállított vashíd érdemel figyelmet». Hazánkban ezt az első vashídját tehát Ausztriának vindikálja.

meg a konstrukció is.¹ A tudományos technikának kiváló képviselői fejlesztik ki a tartószerkezetek theoriáját és ezek alapján jutunk a legmerészebb konstrukciókhoz.

A nem mindennapi feladatok nyilván serkentően hatnak a technikai tudományok fejlesztésére, de érdekes, hogy erre a célra Angliában nem alakulnak mérnökképző-intézetek, hanem a tudományosan képzett kiváló mérnökök maguk képezik ki utódaikat.

A közlekedés lehető legsiralmasabb állapota, műutaink hiánya, folyóink szabályozatlan volta, lecsapolatlan mocsaraink felettébb szükségessé teszik hazánkban is a technikai tudományok művelését, mérnökképző-intézet alapítását.

Amikor Rákóczi György 1646-ban Tokaj vidékén a Tiszát szabályozni kezdte, a magyar hidrotechnikai munka végrehajtására magyar mérnökök hiányában hollandi és venelei mérnököket volt kénytelen igénybevenni.

A hadi szolgálatban is érezték a mérnökhányt. A hadi erényekben kiváló magyar nemzetre valóban lealázó volt, hogy még II. Rákóczi Ferenc is kénytelen volt mérnöki teendőkre francia tiszteket alkalmazni.

Érthető tehát, hogy Mária Terézia az école des ponts et chaussées létesítése után alig két évtizeddel, 1763-ban, létesíti a szempci collegium œconomicum-ot, ezt a valójában mérnökképző-intézetet és vele egyidejűleg a híressé vált technikai szakiskolát, a selmeci bányásziskolát, amelyet 1770-ben akadémiai rangra emelt.

A szempci collegium œconomicum a piaristák vezetése alatt 13 évig állott fenn; 1776-ban leégett.

¹ Az első kovácsoltvas *ívhíd* 1808-ban készítették Franciaországban St.-Denis mellett. Kisméretű, kezdetleges szerkezetű gyalogjáró híd volt a Crou-n át. Az első kellő biztosságú és megfelelő szerkezetű kovácsoltvas *ívhíd*, az Olten melletti Aar híd Svájcban 1853-ban építették. Tehát közel félszázad telt el, amíg a theoria és a tudományos anyagvizsgálat annyit haladt, hogy biztossággal tudtak kovácsoltvas *ívhíd* előállítani. Találunk rajzokat, amelyekből arra lehet következtetni, hogy 1801-ben a London-Bridge-nek építésekor az akkori theoretikusok között még kétség uralkodott a felől, vajjon ívhídnál egyáltalán keletkezik-e a megtámasztó helyeken horizontális nyomás.

Pár esztendőre rá a mérnökképzés ügye nagy lépéssel megy előre. A budai m. kir. tudományegyetemen 1782 nov. 1-én nyílik meg a mérnöki intézet, az Institutum Geometricum.¹

Nálunk e szerint 1782-től kezdve a mérnökök kiképzése főiskolán történt. E tekintetben megelőztük az egész világot s 12 esztendővel megelőztük a franciákat, akik az 1794-ben alapított école polytechnique-val tették lehetővé a mérnökök főiskolai kiképzését. A mérnökök főiskolai kiképzésének e szerint hazánkban 140 esztendőt meghaladó multja van.

A mérnöki intézet 1850-ig, tehát közel hét évtizedig állott fenn és eleinte meghozta azt az eredményt, amelyet tőle várt az ország.

Az első évtizedek gondos és szigorú kiképzése következtében nem meglepő, hogy hazánk már a XVIII. század végén, de különösen a XIX. század elején kimagasló mérnöki karral rendelkezett. Egyesek a tudományos technikai irodalomban is tevékenyen működtek.

A magyar tudós társaság első mérnöktagjai az Institutum Geometricum volt hallgatóiból kerültek ki.

A mérnöki intézetnek szervezése és a tudományegyetemhez való kapcsolása a technikai tudományok fejlesztése

¹ II. József vonatkozó rendelete (Institutio Cathedræ Geometricæ in Universitate Budensi una cum Instructione. Kovachich: Mercur, 1786. I. évf. 101. o.) szerint: «Etsi nimirum universim summa sit necessitas studii geometrici, hydrotechnici et mechanici, illud tamen cum primis in Regno Hungariæ Provinciisque adnexis, in quibus videlicet post priorum sæculorum bella, et vicinitudines complura terrena in metis suis admodum confusa sunt, integri tractus regionum in aquis, et paludibus adhucdum stagnant; molares aggres in plevisque locis pessime constituti viæ publicæ magna in parte adhuc neglectæ sunt, peculiari studio esse excolendum in aperto est.» (Mivel igen nagy szükség van a geometriai, hydrotechnikai és mechanikai tudományokra, különösen Magyarországon és csatolt tartományaiban, ahol ugyanis az előbbi századok háborúi és viszontagságai után a területi viszonyok többnyire összezavarodtak, egész vidékek mindmáig víz alatt és mocsarakban hevernek; a malmokhoz tartozó gátak a legtöbb helyen rosszul vannak építve; a közutak csaknem mindenütt elhanyagolva: kézzelfogható e szak művelésének szükségessége.)

szempontjából üdvös intézkedés lett volna. Az Institutum Geometricum azonban nem haladt a korral, sőt az első évtizedek után határozottan hanyatlott. Hét évtizedes fennállása alatt nem változtatott szigorlati rendszerén. A technikai tudományok szakbeli tartalma folytonosan gyarapodott és az Institutum Geometricum-nak eredetileg három esztendőre kiterjedő folyamát, I. Ferenc-nek 1806-ban közzétett új Ratio Educationis-a (118. §) értelmében, leszállították két esztendőre.

Nálunk is bebizonyult tehát a tétel, amelyre legkorábban a franciák jöttek rá, hogy a technikai tudományok az univerzitáson nem tudnak felvirágozni.

Már a természettudományoknak a régibb tudományokkal való egyenjogúságát is csak bizonyos ellenállás legyőzése után ismerték el az egyetemek. Még nagyobb volt az ellenállás az alkalmazott természettudományokkal, a technikai tudományokkal szemben.

Voltak ugyan egyes univerzitásokon technikai tudományoknak is tanszékei, pl.: a geodéziának, a technológiának, a polgári építészetnek, a vízépitészetnek, géptannak stb., ezek a tudományok azonban az univerzitásokon nem voltak fejlődésképesek. Ezeket a tudományokat ugyanis, minthogy anyagi érdekek szolgálatában is állottak, az ókori filozófia hatása alatt a tudományos világ egyrésztől lenézte, másrésztől a fejlődés azért is ki volt zárva, mert az univerzitások légkörében, a praktikus élettől teljesen elválasztva, tisztán tudós formákhoz ragaszkodó módon tárgyalták őket.

Ilyen körülmények között a mérnöki intézet sorsa is meg volt pecsételve. A szükséges tanszékek és felszerelések hiányát nyilván nem pótolhatta a tanári karnak elismerésméltó igyekezete.

A mérnöki intézet kiváló tanárai között találjuk Horváth Jánost (1782—1792), a fizikának és mechanikának külföldön is hírneves tanárát, aki már Nagyszombatban egyetemi tanár volt s akinek fizikai, matematikai és mechanikai tanönyveit az olasz egyetemeken és akadémiákon is használták. Méltán mondták róla, hogy az univerzitásnak nevet, nevének pedig halhatatlanságot szerzett. Ott működött a

felsőbb matematikának kitüntetett tanára, Pasquich János (1792—1797), aki a gépek berendezésének elméletét adta elő, továbbá a mezőgazdaságnak kitűnő tanára, aki egyzersmind mezőgazdasági technológiát is adott elő: Mitterpacher Lajos (1782—1814). Fejér György ezt írja róla: érdemei ismeretesek a külföldön, halhatatlanok hazánkban.

A XIX. század elején a fizikát és mechanikát Tomcsányi Ádám (1801—1831) adja elő, aki Kitaibel orvosprofesszor társával együtt a mór-i földrengésről írt nagyszabású művével örökítette meg nevét.

A XIX. század második negyedében az intézetnek mérnök tanára, Petzval Ottó (1837—1850) ismertette a lokomotívokat és a mezőgazdasági géptant; a fizika és mechanika hírneves tanára, Jedlik Ányos (1839—1850) pedig az elektromosságtanból tartott előadást. Mind a ketten tagjai voltak Akadémiánknak s mind a ketten elnyerték az Akadémia nagydíját.

Az előrebocsátott nagy vonásokban adott ismertetésből is kitűnik tehát, hogy a magyar tudós társaság megalakulása-kor lehetett arra számítani, hogy a technikai tudományoknak nálunk is lesznek művelői.

Természetesen nem lehetett várni azonnal olyan kiváló munkálkodást, mint amilyen a francia tudományos akadémia hatására Franciaországban volt, vagy amilyen a vas évszázad kezdetén Angliában mutatkozott.

Franciaországban hírneves technikai alkotásaival, műútjai, kikötői, csatornai létesítésével kapcsolatban felmerült tudományos technikai problémák megoldása nagymértékben előmozdította a technikai tudományok fejlődését. És nem szabad elfeledni, hogy a százszilipes híres Canal du Midit már 1681-ben átadták a forgalomnak. Angliában pedig a XVIII. század utolsó negyedében egyre-másra következnek a kiváló technikai alkotások.

Ezzel szemben nálunk nagyobb szabású technikai alkotás, mely a technikai tudományok fejlesztésére kedvező hatással lett volna, csak elvétele létesült.

A XIX. század elején két nevezetesebb technikai alkotásunk született meg: 1801-ben helyezik üzembe a

Ferenc-csatornát és 1812-ben adják át a forgalomnak a Károlyvárosból Fiuméba vezető híres Luiza-utat.

Nagy elragadtatással nyilatkozik erről az útról Kossuth Lajos. Szerinte ez az út «a magyar birodalomnak legfelsége-sebb műve», «semmit sem mutathatunk fel, ami vele csak távolról is mérkőzhetnék . . . Oly óriási mű, melyet méltán számíthatunk Európa büszkeségei, az emberész nagyszerű teremtményei közé». Hatalmas technikai munkálat volt továbbá a végre folyamatba tett dunai mappáció is.

Mindent egybevéve e szerint Akadémiánk megalakulása-kor mérnökeink elsősorban a földmérés és vízépítés terén fejthettek ki működést, érthető tehát, hogy az első tudomá-nyos technikai értekezések geodéziai vagy vízépítési problé-mákra vonatkoztak.

Akadémiánk megalakulása után azonban csakhamar nagyszabású világhírűvé vált technikai alkotásaink kerülnek sorra éppen nagynevű alapítónk korszakalkotó működése következtében és ezek jótékony hatást gyakorolnak a tech-nikai tudományok fejlesztésére is.

A magyar tudós társaság tagjainak tevékenysége a technikai tudományok terén az Akadémia fenn-állásának első félszázada alatt.

Akadémiánk tagjai közül közvetlen megalakulása után a technikai tudományok s a tudományos technika előbbrevitele szempontjából különösen Akadémiánk halhatatlan nevű alapí-tója és Vásárhelyi Pál működésének van igen nagy jelentősége.

Széchenyi tevékenysége a tudományos technika terén.

A legnagyobb magyar nevéhez fűződnek hazánkban korának legkiválóbb technikai alkotásai.

Az aldunai út, a Lánchíd, a Tiszaszabályozás a mult század első felében világhírű technikai alkotások, amelyek a tudományos technika fejlesztésére nyilván kedvező befolyás-sal voltak. Ezekkel a nagyszabású technikai alkotásokkal foglalkozva kitűnik Széchenyinek kiváló technikai érzéke, amelyet öregbít irodalmi működésével is.

«Ha magyar főúr helyett angol honpolgárnak születik, bizonyára korának egyik leghíresebb mérnökévé válik», mondja találóan Liphay Sándor.¹

A tudományos technikát vitte előre hatalmas technikai alkotásaival, a technikai tudományokat ápolta irodalmi működésével.

Széchenyi nagyrabecsülte a természettudományokat és technikai tudományokat. 1842. évi akadémiai megnyitó beszédében mondja: «a természettudományok kifejtéséből és a polgári életre alkalmazásából háramlik legtöbb műveltség, tudomány és valódi erő a népekre».

Igen jó megfigyelőképessége volt. A Lánchíd építésével kapcsolatban a kitűnő minőségű mauthauseni gránitra, úgyszintén a szlavóniai tölgyre ő hívja-fel Clarkék figyelmét.

A legnagyobb magyar kiváló technikai képzettségét előmozdította, hogy nagy súlyt vetett a technikai tudományok fejlődése szempontjából oly nagyfontosságú «induktív methodus»-ra.

Ezt a methodust a Stadiumban «a természet kulcsá»-nak nevezi. Ajánlja verulami Bacon hírneves munkájának, a «Novum Organum Scientiarum»-nak tanulmányozását.

Világos az okfejtése.

«Az induktív methodus az analitikának éppen ellenkezője» — írja a Stadiumban.²

«Az analízis az okokból következteti az effektusokat, az indukció pedig az effektusok nyomán keresi az okokat. Már miután emberileg véve, az effektusok érzékenyebbül hatnak az emberi érzékekre, mint az okok, természetes, hogy könnyebben felfoghatja az okoskodó a természet titkaihoz vezető fonál végét ott, hol az világosan mutatkozik, mint ha ott keresné azt mindig, hol az rendszerint bonyolítlan sötét-ségben rejtezik — t. i. biztosabban eléri a Való kútfejét, ha a dolgok fejtegetésében inkább a *bizonyos következtést*, mely érzékeire hat, veszi okoskodásának alapjául, mintha a *bizonytalan ok*, mely csak hiedelmiben van, lenne suppositumnak bázisa.»

¹ Liphay S. : Gr. Széchenyi István műszaki alkotásai.

² Stadium. Lipcse, 1833., 62. o.

«Az indukció . . . lépésről-lépésre mindig nagyobb világossággal jutalmazza meg a hív keresőt.»

Az 1815. évi angliai útja, amikor közel három hónapot tölt Angliában, ébreszti fel a technikai alkotások iránti érdeklődését. Láttá James Watt hazájának, Európa többi államaihoz viszonyítva, nagy fölényét a technikai alkotások terén.

Naplójában azt írja, hogy Angliában csak három dolog van, amit meg kell tanulni, a többi mind jelentéktelen és pedig: 1. az alkotmány, 2. a gépek és 3. a lótenyésztés.¹

Valóban a huszárkapitány alaposan kezd a gépekkel foglalkozni; naponta három órán át a londoni gyárakat bújja; kitűnő mérnököket keres föl, hogy technikai ismereteit elméleti és gyakorlati téren bővíthesse.

Naplójának tanúbizonysága szerint elsősorban a gázfejlesztő gépek érdekelték; egy ilyen gépet a tilalom ellenére is magával hozott haza.²

A nagyszerű angol technikai alkotások hatása alatt írja Naplójában: a német sokat ír, a francia sokat beszél, az angol sokat tesz.³

A technikai alkotásoknak előszeretettel való tanulmányozása oda vezetett, hogy Széchenyinek komplikáltabb technikai kérdésekről is helyes felfogása volt.

A törhetetlen energia, Széchenyi kifejezését használva, a «vis motrix», mely minden működését jellemezte, technikus munkatársainak tevékenységét a tudományos technika előbbrevitele szempontjából is a legkedvezőbbben befolyásolta.

Széchenyinek a tudományos technika újabb vívmányai iránt rendkívüli érzéke volt. Itáliai útjában 1814-ben írja: «Kevés érzékem van a régiségek iránt. Így pl. Velencében, a Szent Márk temploma éppen nem bővült el, míg a Mont Cenis átjárása rendkívül megragadott. Az előbbi szerintem ódon és kisszerű, az utóbbi pedig az újkor nagy vívmánya».⁴

¹ Dr. Vízota Gyula: Gr. Széchenyi István naplói. I. k. XLVII. o.

² Vízota i. m. 142., 152., 168. o.

³ Vízota i. m. 158. o.

⁴ Zichy A.: Gr. Széchenyi István külföldi útirajzai. 28. o.

1825. évi franciaországi utazásában, amikor megszemlélte a XIV. Lajos korában épült Canal du Midi-t, amelyet annak idején II. József is megbámult, elragadtatásában így kiált fel : «Vétek-e, ha egy ily mű láttára, amelynek létesítéséhez annyi erő és kitartás kelle, minekünk is szokottnál hevesebben forr a vérünk. S ha e helyet azzal a szent ábránddal hagyjuk el, hogy mi is hatni s valami magasztosba akarunk kezdeni».¹

Emerson-nak szép mondását : «A nagynak keresése az ifjúság álma s a férfikor legkomolyabb foglalkozása»,² Széchenyi az ő életével igazolta.

Irodalmi művei majdnem mindegyikében van technikai vonatkozás. Kiváló természettudósokra és mérnökökre, mint nagy emberekre, sokszor hivatkozik.

Útépítő mérnök aligha tudná jellemzőbben ismertetni a hazai utak készítésének módját és következményeit, mint ahogy ő írja azt le a Hitel-ben.³

Széchenyi irodalmi művei közül elsősorban a «Hídjelentés» az, amely technikai tartalmánál fogva nagyértékű.

1832-ben alapítja a Híd-Egyesületet s utána gróf Andrássy Györggyel azonnal kiutazik Angliába, hogy kiváló

¹ Külföldi útirajzai. 306. o.

² Emerson : Az emberi szellem képviselői. Ford. Szász Károly. 1. o.

³ «Az ország sok tájékán zsíros fekete vagy ragadó agyagföldeken ásatik 5—6 öltre egymástul . . . két mély árok s az áldott termékeny föld árkok közé domboltatik fel, száz meg száz szekér, ezer meg ezer ember mozog s a ráfordított physikai erogatum iszonyú. . . Mennél magasabb a töltés, annál jobbnak vélik az utat némely vármegye és szabad királyi városbeli útkészítők s mennél domborúbb a víz lefolyására, annál helyesebbnek ; midőn azonban a magasb töltésnek közönségesen csak azon haszna szokott lenni, hogy a kocsi, melly dűl, nagyobb dűl s az utazó benne kékebbre üti testét, a domború út pedig arra hasznos, hogy a ráhányt föld mélyebb, a sár nagyobb s így a süllyedés bizonyosb. . . Ha az út bevett szokás szerint elkészült, minden tavasszal és ősszel . . . megtöltetik . . . S így idő forgásával . . . sok esztendei munka és szorgalom által oly magassá lesz az utca, hogy a mellette levő házbirtokosok házaikbul teherrel csak bajjal kaphattak ki az igen göröncsös útra ; az eső s egyéb sárvíz pedig, melly vásárokon össze szokott gyűlni, nemcsak pincéikbe, de még földszín szobáikba is beszivárgott.» (Hitel, 1830. 108., 109. o.)

hídszakértőkkel tárgyaljon. Tanulmányútjuknak eredményét közös jelentésükben publikálják.¹

A «Hídjelentés» nyilván Széchenyi munkája. Elsőrangú irodalmi mű, amely méltán sorakozik addig közzétett nagyszabású műveihez. A legnagyobb magyar lángeszének kiváló bizonyítéka, hogy a mult század első felében aligha jelent meg magyar nyelven ennél érdekesebb technikai irodalmi munka.

Az állóhíd tárgyában a legkiválóbb angol mérnökökhöz intézett, logikusan megfogalmazott, kérdései nem tapogatózások, hanem az ügy mélyére hatók. Az értékes feleletekből levont tárgyilagos következtetései világosan mutatják, hogy tudományos technikai ismeretei jóval felülemelkedtek a dilettantizmus határain.

Ezekben a kérdésekben kiterjeszkedik a választandó hídszerkezetre. Összehasonlítja a függő lánchidakat a boltozott hidakkal és fahidakkal. Céltudatos tájékozódást szerez a hídszerkezetben és az oszlopokban felhasználandó építőanyagok minőségi feltételeiről, az éghajlati viszonyok hatásáról, a hídépítés tartamáról és az előállítás költségeiről.

Széchenyinek tudományos technikai szempontból másik igen jelentős irodalmi műve az 1848 január 25-én az országos rendek elé terjesztett közlekedésügyi Javaslat.²

Ennek a Javaslatnak lényege kétségbevonhatatlanul Széchenyinek legsajátosabb alkotása, noha, amint az előszóban írja, a javaslatot «több jeles fők segítségével», köztük elsősorban Kovács Lajos igénybevételével, állította össze.

Kovács Lajos: «Gróf Széchenyi István közéletének három utolsó éve» című felettébb érdekes művében leírja a Javaslatnak megszületését.³ E leírás alapján többen azt is állították, hogy e mű stílusa nem is a Széchenyié. Aki a legnagyobb magyarnak egyéb munkáit is figyelemmel olvassa, csakhamar rájön, hogy ez a megállapítás nem helytálló.

¹ Gróf Andrássy Györgynek és gróf Széchenyi Istvánnak a budapesti Hídegyesülethez irányzott jelentése, midőn külföldről visszatérének. Posenban, 1833.

² Javaslat a magyar közlekedési ügy rendezéséről.

³ II. k. 160. o.

A Javaslatban Széchenynek hazai közlekedésünk javítása érdekében korábban ismételve hangoztatott eszméi rendszerbe vannak foglalva.

Az elvi kérdések indokolásával már előzően találkozunk Széchenynek közismert három nevezetes művében: a Hitelben, a Világban és a Stadiumban, továbbá különösen «Magyarország kiváltságos lakosaihoz» intézett II. sz. röpiratában.

A Javaslat tehát Széchenyi gondolatait tartalmazza. Maga mondja az 1848 április 6-iki kerületi ülésen, hogy a Javaslat «szaporán készült ugyan, de egy régi s megfontolt combinatio nyomán». Joggal és önérettel tette hozzá, hogy ő «e tárgyban régóta készült és sok munkát tett már».¹

A jeles fők segítsége elsősorban a táblázatok és külföldi példák összeállítására vonatkozott. De még ezek a példák is olyanok, amelyeket maga Széchenyi gyűjtött össze külföldi, elsősorban angliai utazásaiban. Nem lehet és nem is szabad tehát Széchenyi—Kovács-féle közlekedési Javaslatról beszélni.²

Széchenyi kortársainál messzebbre látott. Javaslatában kifejtett véleménye több kérdésben messze kimagaslott az Európában akkoriban uralkodó felfogások között. Ez a műve a világirodalomban is számottevő.

Magyarország vasúti rendszerét 1845-ben az akkor Bécsben tartózkodó List Frigyes, a kiváló nemzetgazda, a németországi vasutak előharcosa is kidolgozta. Milyen csekély értékű az ő vasúti programja a Széchenyi Javaslatában foglalthoz képest!

A Javaslat II. fejezetében «a közlekedési rendszer alapelvei»-ben tudományos technikai szempontból igen értékes «a külföld közlekedési kifejlődésének rövid vázlata». Ez a rész nyilván Széchenyi saját tapasztalatait foglalja magában.

«Győzőbbek, mint minden vitakozás» — mondja Javaslatában — a III. fejezetben foglalt kimerítő «számítási adatok», amelyek úgy a vaspályák, mint a csatornák és kőutak építési költségeire vonatkoznak. Ez a rész, valamint az V. fejezet,

¹ Zichy A.: Gr. Széchenyi István beszédei. 578. o.

² V. ö. Széchenyi döblingi irodalmi hagyatéka. I. k. 312. o. a naplójegyzetet.

mely a javaslatba hozott közlekedési utak előállítási költségeit foglalja magában, meggyőzően mutatja, hogy milyen széleskörű technikai ismeretek birtokában volt Széchenyi.

A Hídjelentés vagy a közlekedésügyi Javaslat épp úgy érdemes lett volna Akadémiánk nagydíjára, mint ahogyan érdemes volt 1830-ban a Marcibányiintézetére a Hitel.

Ezzel a két nagyszabású művével azonban koránt sincs kimerítve Széchenyinek a tudományos technika előbbrevitele szempontjából igen jelentős irodalmi működése. Mindazok az irodalmi művei, amelyek közlekedésünk javításának kérdését tárgyalják, tudományos technikai szempontból is jelentősek.

Különösen kiemeljük a «Magyarország kiváltságos lakosaihoz» intézett II. röpiratát, amely «Magyarország szellemi és anyagi kifejtésére» szükséges teendőket tartalmazza. Ebben foglalt javaslatainak nagyobb része: «Budapest árvíztuli megóvatása és minden módóni kifejtése», Budapestről kiindulva 4—6 közlekedési sugár létesítése, «az aldunai munkák folytatása és tökéletes bevégezése», «a magyar tengerpartnak minden kitelhető módon ápolása és a lehető legkönnyebb és olcsó odajuthatás eszközzése», «mindazon vizek szabályozása, melyek honunkat dísztelenítik», a Béga- és Ferenc-esatorna jókarban tartása stb., nagyszabású technikai munkálatok végrehajtását jelenti.

Ez a röpirat Széchenyinek kevésbé emlegetett és nézetünk szerint nem is kellőképpen méltányolt művei közé tartozik. Pedig ez is «nem kézzel írt» nemzetnevelő mű. Tárgyi és formai tekintetben is magas színvonalú. Hatalmas bizonyítéka Széchenyi előrelátásának, nagy átfogó koncepciójának.

A legnagyobb magyar, ha nem is lett mérnök-konstruktor s nem is dolgozott ki részletterveket, a nemzetnek első tanácsadó mérnöke, consulting engineer-je lett.

Ismeri és átérzi a javaslatba hozott nagyszabású terveknek végrehajtásával járó nehézségeket.

Megilletődve áll a Tiszaszabályozás gondolatánál, írja az eszmékben és szállóigékben oly gazdag: «Eszmetöredékek különösen a Tiszavölgy rendezését illetőleg» című munkájá-

ban. Úgy ez a kitűnő műve, valamint a «véleményes jelentés a Tisza-szabályozási ügy fejlődéséről» és «a balatoni gőzhajózás» című kisebb röpirata, továbbá a fiumei kikötő a belközlekedésünk szempontjából igen fontos Duma—Tisza-csatorna, az óbudai hajógyár és kikötő, a pesti kikötő, a József-hengermalom, a főváros határainak felmérése és szabályozási tervének elkészítése, a várost körülfogó csatorna terve, a dunai rakodópartok rendezése, nemkülönben a Műegyetem érdekében kifejtett irodalmi munkálkodásai a tudományos technika szempontjából is nagyjelentőségűek.

Mindezekben a technikai kérdésekben ő volt az irányító szellem, a tanácsadó mérnök.

És ha megfontolt terveinek voltak kicsinyes szőrszálhasogató ellenzői, a következő mondással intézte el őket: «A pók még mézből is mérget szí, a méh viszont még keserűből is édest». ¹

Hogy Magyarországon ilyen értelemben is a legszorgalmasabb méh a legnagyobb magyar volt, azt a nemzet jobbjai reformátori működése idejében bizonyára tudták, mi pedig elkábulva csodáljuk azt az óriási tevékenységet, amelyet manapság a legkiválóbb ember a telefon, a gyorsvonat, az automobil és a repülőgép igénybevételével sem volna képes végrehajtani.

Vásárhelyi Pál tudományos technikai tevékenysége.

Kézdivásárhelyi Vásárhelyi Pálnak, a lángeszű magyar mérnöknek fényes tehetsége a nemzeti ébredés korszakában nagyszabású technikai feladatok végrehajtásában tűnt ki. Széchenyinek legfáradhatatlanabb, legméltóbb munkatársa, valóban jobbkeze. Kimagasló technikai munkálkodásával előbbre vitte a tudományos technikát, s nagymértékben szorgálta a technikai tudományok fejlesztését.

Vásárhelyinek a technikai tudományok előbbrevitele szempontjából igen jelentős a tevékenysége már az 1826-tól 1835-ig terjedő időszakban, amikor a dunai mappáció mun-

¹ Adó és két garas. Hirlapi cikkei. II. k. 261. o.

kálataiban vett részt s azokat 1829-től kezdve maga is vezette.

A dunai mappáció eredménye mindenha büszkesége a magyar mérnökségnek.

És hogy a kellő tudással és lelkiismeretességgel végrehajtott vízrajzi felvételeknek tudományos szempontból is milyen nagy a jelentősége, azt legelső sorban Széchenyi tapasztalta, amikor a budapesti álló híd érdekében Angliában felkereste a legelső mérnököket.

Clark Vilmos, korának egyik legkiválóbb mérnöke, a Lánchíd későbbi tervezője, ugyanis a Dunának Budapest határába és környékére eső tökéletes vízrajzi felvételeit «felséges dunai terv»-nek nevezte.

Széchenyiék a Hídjelentés bevezetésében büszkén írják¹: «Felette nevelték tekintetünket . . . azon tervek, melyek a Buda és Pest közti Dunát minden átmeteszésekkel s annak folyását Váctul Földvárig képzik, Budán a királyi főépítő Kormányánál készültek s melyeket Ő Hercegségének a Nádornak kegyelméből nyertünk».

«Nehezen lehet azon keserédes érzést tökéletesen kimagyaroznunk, mely bennünk támada, részint midőn tapasztalni valánk kénytelenek, milly ismétletlenek vagyunk mi Magyarok minden más tekintetben annyira kiművelt emberek előtt ; részint midőn látánk, milly kellemes meglepetést gerjeszte bennök a tervek tökéletessége, melyeket eléggé helybenhagyni s dicsérni nem valának képesek.» — «Őszintén, de búsan kelle magunknak megvallani, hogy ismétletlen létünket bizony nem annyira a külföld tudatlanságának, mint inkább saját hátramaradásunknak tulajdoníthatjuk ; hanem másrésről be édesen vigasztalá lelkünket, midőn a magyar munkának valódi becse elismértetett, azon elősej-dítési öröm, melynél fogva tisztán láttuk Nemzetünk egykori legdicsőbb kifejlését, — ha minmagunk nem fojtjuk el s minmagunk nem gázoljuk össze azon szent tüzet, mely minden nemzet sajátságában él.»

«És ezen eset, bármily csekélynek látszassék is, ránk

¹ Hídjelentés. 6., 7. és 8. o.

nézve felette fontos volt, mert valamint nevededett részük-rül a bennünki bizodalom, hogy nem valami éretlen s hiú tudnivágy hajt minket, hanem hon-iránti kötelességérzés vezérel: úgy mi is mindinkább s jobb kedvvel iparkodtunk s a mi bizodalmunk is nőtt egy irányban irántok. Mind ezt azért hozzuk itt elő, hogy a Tekintetes Egyesület tagjait arra kérjük: méltóztassanak akármi mód által is Ő Hercegségének a Nádornak és a T. királyi fő építő Kormánynak azt tudtára adni, hogy valósággal mind azon keveset, amit tárgyunkra nézve tanultunk, tapasztaltunk s hoztunk, jobbadán az említett tervek helyességének köszönhetjük; a mit itt őszintén s háládatos szívvel megvallani kötelességünknek tartjuk.»

A legnagyobb magyarnak ez az elismerése elsősorban Vásárhelyire vonatkozik. A dunai mappáció sikere vonta Széchenyi figyelmét Vásárhelyire, akinek nagy tudásában méltán bízott. De szükség is volt erre a bizodalomra.

Széchenyi, amint ismeretes, 1830-ban hajózta végig először az Aldunát. Útjáról gazdag tapasztalatokkal tért vissza, de az útjára magával vitt szakértőjének, Beszédes Józsefnek, téves véleménye következtében az Alduna hajózhatóvá tételére vonatkozó munkálatok jelentőségéről és nehézségéről, amint akkori megjegyzéseiből kitűnik, nem volt tiszta képe.

Beszédest ugyanis az Alduna szirtjei alaposan megtévesztették; a hajóút javítására az aldunai sziklaszirtok repesztésének költségét mindössze 50 ezer frt-ra becsülte. E mellett azt hitte, hogy összes árvíz bajainkat az Alduna sziklaszirtjei okozzák s hogy nem is nagy fáradsággal «a Duna vizét Ó-Moldovánál minden vízálláskor három öllel függőlegesen alább szállítani lehet; hogy ezzel — sőt kizárólag csak ezzel a munkával — minden dunai kiöntésnek, sőt a Száva, Tisza, Dráva kiöntéseinek is elejét venni lehetne»; végre, hogy a dunai görbületek átmetszésével úgy Pest, mint Bécs körül a vízszín függőlegesen lényegesen alább szállna.

Vásárhelyinek volt a feladata ezt az akkoriban általános téves hitet eloszlatni s elsősorban Széchenyit meggyőzni a vízszínleszállítás gyakorlati lehetetlenségéről, valamint arról is, hogy a leszállítás különben is ártalmas lenne, mert vele

járna a kutak kiszáradása és így megszűnnék az öntözésnek könnyű lehetősége. «Néhány figyelmeztető szó a Vaskapu ügyében» című világos okfejtésű értekezése (Athenæum, 1838) nagy mértékben hozzájárult a téves hit megszüntetéséhez.

Amikor Vásárhelyi a dunai mappáció vezetését átvette, a dunai fölmérések nehezebb része, a Pétervárad—Orsova közötti rész még teljesen hiányzott. Reá várt ez a maga nemében páratlan és tudományos szempontból is nagy-jelentőségű munkának végrehajtása.

Az Alduna veszedelmes zuhatagairól akkor még nem volt megbízható hajózási térkép. Felettből fontos volt tehát a biztos hajózás lehetővé tételére ilyen térképnek készítése. Az erre a célra szükséges fölvételeket Vásárhelyi olyan szakavatottan végezte, hogy azok széles e világon a hidrotechnikának mindig maradandó becsű művei lesznek. Aldunai térképéről az akkori országos építésügyi főigazgató, Rauchmüller v. Ehrenstein, méltán nyilatkozik így: «bátran nevezhető a világ első folyami térképének».

«Az aldunai hajózást fokozottabb biztossággal tudták lebonyolítani, mihelyt Vásárhelyi kutatásai fellebbentették a fátyolnak nagy részét, amely az ijesztően tomboló és dühöngő habok meg a gázlók fölött évezredekken át lebegett», írja 1833-ban Széchenyi Orsováról József nádornak.¹ A Társalkodóban pedig 1834 nov. 26-án így nyilatkozik: «Moldovától Csernecig oly folyammappa készült, amilyen tán sehol sincs».

Vásárhelyinek az Alduna szabályozása érdekében kifejtett munkálkodása² is örökbecsű.

Az 1834. évi rendkívül alacsony vízállást kihasználva Vásárhelyi, amint Széchenyi 1834 nov. 19-én Orsováról írja, «legalább is annyi sziklát puskázott ki, mellyel Pestnek minden utcáit bátran kétszer is ki lehetne kövezni; minek kára nem volna nagy».

Valóban találóan mondotta az a szerb kapitány, aki a

¹ Majláth: Gr. Széchenyi István levelei. I. k. 248. o.

² Vásárhelyi Pál Főjelentése az aldunai zuhatagok és az úgynevezett Vaskapu szabályozásáról. 1834 dec. 15. V. ö. Gonda Béla: Vásárhelyi Pál élete és művei. 101. o.

sziklarobbantásokat megtekintette: «Uralkodótok akarja és az Úr Isten segít nektek», ami Vergiliusnak következő soraira emlékeztet:

«Nocte pluit tota, redeunt spectacula mane,
Divisum imperium cum Iove Cæsar habet!»¹

Külföldön is általános elismerést szerzett Vásárhelyinek az aldunai hajózás akadálytalan lebonyolítása céljából kidolgozott tervezete. Vásárhelyi úgy a felső zuhatagokon (Stenka, Kozla-Dojke, Izlas, Tachtalia, Greben, Juc), valamint a Vaskapun át zsilipes csatornát tervezett. Széchenyi lehetővé tette, hogy Vásárhelyi tervezetét végleges kidolgozása előtt megismertesse a külföld legnevesebb mérnökeivel. 1833-ban tanulmányútra kiviszi magával Angliába. Tervezetről a legkiválóbb angol, német és francia mérnökök a legnagyobb elismeréssel nyilatkoztak.

Valóban Vásárhelyi úttörő munkáival megelőzte korát. Nagy lelkesedéssel foglalkozott az Aldunával, tudatában volt a munka nagy jelentőségének, de sohasem feledkezett meg munkatársairól.

Az aldunai zuhatagok és a Vaskapu szabályozásáról szóló Főjelentésében² a mederjavító munkákról így ír: «Megragadom az alkalmat, hogy leírom ezt a mondhatni szerencsével végzett munkálatot, melynek már sikerét is látni, haszna azonban a jövőben fog kitűnni. Ezzel méltányolni akarom a vezetésem alatt álló mérnökök munkáját, akik átérezve a vállalat jelentőségét, buzgalommal és lelkesedéssel dolgoztak. Azonban könnyen érthető ez a lelkesedés, mellyel e hasznos munka iránt viselkednek, különösen itt, ahol a római művek emlékei is buzdítják a szellemet s talán megbocsátható, ha amidőn bizalommal támadtuk meg a Duna medrének szikláit, Horatius szavai lebegtek szemünk előtt:

¹ Vásárhelyi Pál levele gr. Széchenyi Istvánhoz az aldunai munkálatok ügyében. 1834 nov. 3. Gonda i. m. 58. o.

² Gonda Béla i. m. 121. o.

«Exegi monumentum ære perennius
 Regalique situ pyramidum altius,
 Quod non imber edax, non Aquilo impotens
 Possit diruere, aut innumerabilis
 Annorum series et fuga temporum.»¹

Valóban minden hajó, mely az Aldunán megy keresztül, legyen az magyar, román, szerb, cseh, osztrák, angol vagy francia, Széchenyitől, a legnagyobb magyartól és Vásárhelyitől, a lángeszű magyar mérnöktől kapja igazolványát.

A legnagyobb magyar felhívására Vásárhelyi tervezte és építette a híres aldunai Széchenyi-utat. Ez az út a XIX. században létesült legnevezetesebb közutaknak méltó társa és egyik legérdekesebb útja Európának.²

Széchenyi a Lánchíd építésekor is igénybe vette Vásárhelyi nagy tudását, ahol eleitől fogva részt vett az ellenőrzés munkájában s e mellett irodalmi úton is igyekezett eloszlatni a híd ellenesei által terjesztett téves hitet, hogy t. i. a mederbe nem szabad oszlopot építeni.

Mind e nagyszabású munkák után századokra szóló nagy mű vár Vásárhelyire: a Tiszaszabályozás terveinek elkészítése. A tiszai felvételek már folyamatban voltak, amikor Vásárhelyi állt az egész munka élére és a vízrajzi felvételek az ő utasításai szerint történtek.

Vásárhelyinek a Dunáról és Tiszáról készített felvételei valódi kincsek, amelyek a külföldi szakértők csudálatát is felkeltették. Ezekhez hasonló alapos és megbízható tömeges felvételek akkor sehol másutt a világon nem voltak.

Herrich Károly a Magyar Mérnök-Egyesület 1867. évi május 21-én tartott alakuló közgyűlésén Vásárhelyi Pálról tartott megemlékezésében írja: ³ «Midőn hivatalos állásomnál fogva az 1853-iki árvizek az akkori miniszteri biztossal,

¹ Carminum liber tertius. Ad Melpomenen. Horatius ezekkel az önérettől duzzadó szavakkal bocsátotta közre Kr. e. 23-ban remek ódáinak három első kötetét.

² Vásárhelyi Pál Főjelentése az aldunai útépítő munkálatokról gróf Széchenyi Istvánhoz 1835 nov. 30. Gonda Béla i. m. 144. o.

³ Értekezés Vásárhelyi Pál felett. Magy. Mérn. Egyesület közlönye. 1867. 5. o.

Mitis Ferdinánddal érintkezésbe hoztak s előtte a tiszai adatokat fel kellett tárni, ő merengve nézte ez adatok halmazát s a mintegy fennszóval álmódó ezeket mondotta : «Én azt gondoltam, hogy csak a Duna van ily részletesen felvéve s íme a Tisza is ily gazdag!» Ezután hozzám fordulva, egész felindulással kiáltott fel : «Én nem értem a magyarokat, ha nekünk ily gyűjteményünk, ily adatok halmaza lenne csak egy patakról is, nem volna Európának egy zuga sem, hol dicsőségünket nem hangoztatnánk és kincseinket érvényre hozni ne törekednénk — ti pedig hallgattok!»

«1863 után az emlékezetes aszály és az ezt követő nyomor Rasor hessen-darmstadti mérnökkel hozott érintkezésbe. Az akkori Cancellár levelével keresett fel és büszkén szólított fel, hogy ő Tokaj, Debrecen, Szolnok, Arad és Szeged közötti téreket és folyókat akarván tanulmányozni, van-e mércénk valahol, bírunk-e adatokkal vagy térképekkel stb., mivel ő az öntözési hálózatot akarja meghatározni — s a vidékre vagy öt ajánlólevelet kért. Én felszólítottam, hogy míg öt levelet írok, legyen szíves adatainkat, melyeket azonnal elébe tetettem, itt helyben megtekinteni. Mikor azonban az ajánlóleveleket általadni akartam, egy egészen magába tért szerény alak állott előttem, akiben nem bírtam felhívómrá ismerni . . . A kijózanodás igaz hangján ugyanis azt mondotta, hogy egy lépést sem megy tovább, ő azt gondolta, hogy tanítani képes, de bevallja őszintén, hogy tanult : «ily kincsekkel, mint önök, mi nem bírunk ; de hogyan is jutottak önök ezekhez!»

«Midőn a tisza—körösi csatorna ügyében Abernethy James angol mérnök, a Cavour-csatorna készítője — volt felhívva véleményadásra, ő adataink bősége felett angol hidegvérűsége ellenére nagyon is méltánylóan szólott és szintén bevallotta, hogy ezt lehetségesnek sem vélte ; pedig ő csak . . . igen csekély részét láthatta azoknak s felszólított, hogy igen lekötelném, ha azokat az angol mérnökegylettel megismertetném.»

A nagy tiszai árvizek hatása alatt József nádor 1845-ben elrendeli a Tiszaszabályozás terveinek elkészítését. Vásárhelyi nagy lelkesedéssel egész tudásával fekszik neki e nagy

feladat megoldásának és még ugyanebben az esztendőben el is készíti a szabályozás tervét.¹

Tervének igen helyes alapeszméje, hogy a Tisza örökös áradásait a vízlefolyás gyorsításával kell megszüntetni. E célból 122 kanyarulat átvágását tervezte,² a partok mentén pedig védőgátak építését tartotta szükségesnek.

Vásárhelyi tervezetét meggyőző megokolása és bizonyító adatai ellenére többen megtámadták s ezért József nádor Széchenyi hozzájárulásával két hírneves szakértő, Francesconi és a lombard-velencei építési főigazgató, Paleocapa, véleményét is kikérte.

Francesconi teljes egészében helyeselte Vásárhelyi tervét, Paleocapa,³ a Tisza csekély esését nem eléggé mérlegelve, a fősúlyt a folyónak távoli töltések közé szorítására helyezte.⁴

E véleménykülönbség következtében Vásárhelyi az átvágás, Paleocapa pedig a töltésezés képviselője lett. Heves eszmecsere után Paleocapa véleményét eleinte főképpen az a felfogás juttatta diadalra, hogy a töltések rögtöni elkészítése azonnal eredményt mutat fel, az átvágások pedig elhalaszthatók arra az időre, amikor a töltések hatása alatt az érdekelt-ség anyagi ereje gyarapodott. Ily módon egyesítették Vásárhelyi és Paleocapa ellentétesnek látszó terveit. A munkálatokat ezen az alapon meg is kezdték, de az előrehaladást a szabadságharc megakadályozta. Idővel beigazolódtott Vásárhelyi felfogásának helyessége. Később a további szabályozásokat általában Vásárhelyi tervei alapján vitték keresztül.

¹ Vásárhelyi Pál előterjesztése a Tisza folyó szabályozásáról Tisza-Ujlaktól Füredig. Előleges javaslat, mely a fenséges Fő Herceg Nádor úrnak 1845. évi Szent Iván hava 1-én 1026. szám alatt költ kegyelmes rendeletére vonatkozólag a Tisza áradásainak minél előbbi gátlása tekintetéből tétetett. Budán, 1845 június 8-án. Gonda B. i. m. 164. o.

² Ordódy Pál m. kir. közmunka- és közlekedési miniszter. Előterjesztés a Tisza és mellékfolyóinak szabályozása tárgyában. Budapest, 1880.

³ A tiszamenti köznép elnevezése szerint kállai pápa.

⁴ Vélemény a Tiszavölgy rendezéséről. Olaszból fordította Sasku Károly. 1846.

Ő tehát a Tiszaszabályozás tervének, amelynek alapján új honalapító munkát vittek véghez, az apja.

Vásárhelyinek mindezek a nagyszabású technikai alkotásai előbbre vitték a technikai tudományokat. Műveinek végrehajtásakor szerzett tapasztalataival kapcsolatos számottevő tudományos irodalmi tevékenysége.

A dunai mappáció bonyolult háromszögelési feladatok végrehajtását teszi szükségessé. Ezekre vonatkozik 1827-ben latin és német nyelven megjelent két műve.¹

Mind a kettő bizonyítja kiváló elméleti képzettségét és nagy gyakorlati jártasságát.

Az aldunai Széchenyi-út munkálatainak bevégzése után 1837-ben Pestre kerül Vásárhelyi, akit időközben a Magyar Tudós Társaság tagjai közé választ. Itt élénken vesz részt a tudományos mozgalmakban.

Az Athenæum folyóirat 1838. évfolyamában jelent meg értekezése: «A budapesti állóhíd tárgyában». A rendkívül érdekes és tartalmas cikkben mindenekelőtt azt az aggodalmat oszlatja el, hogy a tervezett állóhíd jégtorlódást okozhatna. Az erre vonatkozó magvas, ma is nagyértékű fejtegetései a Duna hidrografiájához nagybecsű adatok. Ugyanebben a cikkben egy vázlatos függő hídtervet is bemutat. E szerint a híd a mai Széchenyi-lánchíd helyén kétnyílású volna, középen, hasonlóan, mint a XIX. század végén létesült londoni Tower-bridge-nek középső nyílása van kiképezve, csapóhíddal összekötött kettős oszloppal. A csapóhíd rendszeren le volna eresztve s csak hajók közlekedésekor vonatnék fel. Ilyenkor a gyalogmenők a hídnak mindkét felén lépcsőkön mennének föl a hídláb felső emeletére s így jutnának át a túlsó oldalra. Tervének főeszméje azonban az volt, hogy a Margitszigettől az oszlopig móló építtetnék s így a sziget tulajdonképpen a hídig hosszabbíttatnék meg. Ily módon vélte megszüntetni az oszlopnak a jég elvonulására gyakorolható káros hatását.

¹ Introductio in praxim triangulationis. Opera Pauli Vásárhelyi approbati et regiae mappationis Danubii operantis geometrae; és: Auflösung einiger wichtigen Aufgaben als Beitrag zum geometrischen triangulieren, durch Paul Vásárhelyi, Donaumappirungs-Ingenieur.

«A hídláb tetején nézd a tündéres mulatóházat, hol gyönyörű kilátás mellett kellemes pihenőhely, frissítő étel, ital, fagyalt csemege és — rheuma s ím tervem költői része», írja a tollat is jól forgató Vásárhelyi.

A középső pillér impozáns kapuzata igen hasonlít a Széchenyi-lánchídéhez. Úgy látszik tehát, hogy a Lánchíd oszlopainak végleges tervezésekor figyelembe vették Vásárhelyinek ezt a korábban publikált tervezetét.

A technikai tudományok fejlesztése szempontjából kiváló jelentőségű, valósággal úttörő Vásárhelyinek a Magyar Tudós Társaság évkönyvének 1845. évi hatodik kötetében megjelent értekezése : «A sebesség fokozatáról folyóvizeknél, felvilágosítva egy a Dunán mért keresztmetszés s abban talált sebességek által ; továbbá a Duna vízemésztéséről különböző vízállásoknál».

A probléma korántsem egyszerű. Maga Vásárhelyi is hivatkozik Galileire, aki annak idején joggal mondotta : «Én az égitestek mozgásának fölfedezésében, bámulatos nagy távolságuk ellenére is, kevesebb nehézségre találtam, mint a folyók mozgására vonatkozó vizsgálatokban, noha az a szemünk előtt történik».¹

«E rövid értekezés — írja Vásárhelyi — főleg egy oly törvényszabály meghatározása körül forog, mely a sebesség ama fokozatának neveztetik (Geschwindigkeits-Scala), miszerint azok felülről le a fenéig csökkennek.» Majd később így folytatja : «Én a sebességek fokozatának meghatározásában a közbepótlás módszerét követem, miszerint a dolog természeténél fogva mindenik függőben legalább három sebességnek kell adva lenni, alább bebizonyítván azt is, hogy az így számolt sebességek végpontjai parabolba határozódnak».

Vásárhelyi theóriájának helyességét közvetlen vízsebeségmérésekkel igazolja. A számított értékek az észleltektől rendkívül csekély eltérést mutatnak.

A vízmozgás törvényének ily módon való megállapításával Vásárhelyi megelőzte korát. Igen nagynevű hidro-

¹ Rühlmann : Hydromechanik. 1880. 338. o.

technikusok jóval később jutottak e törvényszerűségnek ily alakban való meghatározására.

Akkoriban a folyókban a sebességnek felülről lefelé való változását általában Eytelweinnek, a híres német mérnöknek, az 1799-ben létesült berlini építőakadémia megteremtőjének, formulájával számították. E szerint a sebesség a felszíntől lefelé egyenes szerint változik.

A későbbi kutatók közül csupán egy nagyszabású tanulmányra kívánunk rámutatni.

A múlt században 1851-től 1858-ig az északamerikai haditengerészet két tisztjének, Humphreys kapitánynak és Abbot hadnagynak vezetése alatt egész mérnöki kar tanulmányozta a Mississippit és mellékfolyóit, hogy a megfelelő szabályozási rendszert megállapítsák.

A folyók mozgására vonatkozó addigi theóriákat Galileitől Eytelweinig áttanulmányozták s mintegy 60 emésztési formulát vizsgáltak meg a legalaposabban. Észleleteik alapján azután megállapították a folyó mozgás törvényét.

Humphreys és Abbot hatalmas tanulmányát ¹ Lincoln elnök, aki elismeréseül Humphreyst tábornokká léptette elő, 1861-ben 1250 példányban kinyomatta s egy részét különböző országokba elküldötte. Seward államtitkár minden példányt külön levéllel küldött át Európába — Németországba összesen hat példány jutott ² — a tudósok figyelmébe ajánlotta a művet s véleményt kért tőlük.

Európa azonban különös helyzetben volt. Egy nemzet sem ellenőrizhette a Humphreys és Abbot-féle törvényt, mert kívülünk egyetlenegy nemzetnek se voltak folyókról megfelelő adatai, emésztési szelvényei.

Ellenőrző számítást egyedül mi végezhattünk volna, ha hozzánk fordultak volna, a Duna és Tisza, valamint mellékfolyóik több száz részletes emésztési szelvényei alapján. Vásárhelyi kiváló munkássága következtében csupán a Tiszáról 19 emésztési és 1864 kereszttszelvény állott rendelkezésre.

¹ Report upon the physics and hydraulics of the Mississippi,

² A M. Tud. Akadémia könyvtára is őriz egy példányt.

³ Herrich i. m. 11. o.

Az egész históriában azután az a legérdekesebb, hogy Humphreys és Abbot a folyó mozgása tekintetében majdnem ugyanazt a törvényszerűséget állapította meg, mint két évtizeddel korábban nálunk Vásárhelyi.

Igaz ugyan, hogy Humphreys és Abbot törvényét később igen erősen megkritizálták s megállapították, hogy a Mississippi óriási nagy folyamban végzett mérésekből levezetett formulák nem általánosíthatók, alapos tanulmányukat azonban honorálták és Grashof, a kiváló német technikus, helyesen állapította meg, hogy Humphreys és Abbot tanulmánya a hidraulikában epochális jelentőségű.

Innen van, hogy a két hírneves amerikai kutató neve minden vízépítészeti munkában megtalálható, ellenben azt nem tudják, hogy a folyó mozgásának hasonló törvényszerűségét jóval előbb, sokkal nagyobb nehézségek leküzdése után, egyedül a tudomány szeretetétől sarkalva megállapította egy magyar mérnök, akit nem gyámoltott az állam bőkezűsége s aki hivatalos teendőkkel túl volt terhelve.

Vásárhelyit a magyar nemzet nagyjai között említi. Emlékszobrára ott áll a Tiszavölgy nagy városának, Szegednek, legszebb terén, a Széchenyi-téren. Így találkozik újra neve a legnagyobb magyaréval, akinek olyan odaadó hű munkatársa volt.

Akadémiánknak a technikai tudományok fejlődésére gyakorolt hatásából Vásárhelyi jelentős részt követel magának.

Idéztük tehát hű nevét és szelleme, amint a Szózat nagy költője «Vásárhelyi Pál sírkövére» írt remek soraiban gondolta, itt van közöttünk :

«Hallom-e még zúgásaidat, Tisza féktelen árja?
Látom-e zöldkoszorús róna, virányaidat?
Eljön-e a délbáb tündérpalotáival, álmom
Képeihez, szebbnek festeni a honi tért?
Oh siket és vak a föld. De ha nemzetem egykor idézné
Hű nevemet, lelkem hallja s megérti e szót!»

A technikai tudományok művelése a magyar tudományos akadémián a múlt század hetvenes éveig.

A magyar tudós társaság első évtizedeiben a matematikai és természettudományi osztály tagjai legnagyobb-részt mérnökök, akik az akkor felmerült technikai kérdésekben tudományos irodalmi tevékenységet fejtve ki választottak az Akadémia tagjai közé.

A mérnöktagok tudományos értekezései eleinte főképpen hidépítési és folyószabályozási kérdésekre vonatkoztak, — hiszen ezek a kérdések érdekelték akkor Széchenyi tervei alapján a közvéleményt, — majd a diadalmasan előretörő vasút technikai kérdéseivel kezdenek foglalkozni.

Az akadémia mérnöktagjai művelik eleinte a matematikai tudományokat is.

Győry Sándor.

E korszakban Széchenyin és Vásárhelyin kívül különösen Győry Sándor hites földmérő fejt ki buzgó működést.

1833-ban bocsátja közre «A Buda és Pest közt építendő álló hídról» című értekezését, amelyben lánchíd létesítése érdekében szólal fel, sőt szerinte «a rudas ferdő és pesti parochiák temploma irányában a lánchidat keresztül vinni egy feszüléssel lehetséges lenne». Íme, az Eskü-téri hídnak első gondolata.

Győry nevével találkozunk már a Tudománytár I. kötetében 1834-ben, ahol «az erőművek alkalmazásáról és munkatételeiről» írt értekezése jelent meg. Ettől kezdve több mint három évtizeden át legszorgalmasabb munkatársa az Akadémia tudományos folyóiratainak. A Tudománytárban jelenik meg 1835-ben alapos értekezése «A közlekedés rendszeréről». Élénken foglalkozik a Duna szabályozásának kérdésével. Erről a témáról ír a Magyar tudós társaság évkönyvei II. kötetében.

Az «Ismertető vagyis összművészet (Polytechnia), polgári szorgalom s magasb művészetek tára», Borsos Márton szerkesztésében Budán megjelent folyóirat, 1838. évi 2-ik folyamában közli «a Dunaszabályozás és a budapesti lán-

híd», valamint «a budapesti álló híd tárgyában» című értekezéseit.

Majd matematikai kérdésekkel kezd foglalkozni 1845-ben «A felsőbb analysis elemei» című műve Vállas Antalnak «Felsőbb egyenletek egy ismeretlennel» című munkájával együtt megkapja az Akadémia nagydíját.

A Toldy Ferenc szerkesztésében 1840-ben megindult «Akadémiai Értesítő»-nek 1847-től kezdve mindegyik évfolyamában van matematikai értekezése s a múlt század ötvenes éveiben ebben a folyóiratban a matematikai osztály tagjai közül egészen 1859-ig egyedül csak az ő nevével találkozunk.

Győry szerkeszti 1860-tól 1866-ig a «Magyar Akadémiai Értesítő»-t, a matematikai és természettudományi osztályok közlönyét, amelyben szintén számos értekezése jelent meg.

Jedlik Ányos.

A technikai tudományokkal való foglalkozás fellendülését Akadémiánk tagjainál öröndetesen tapasztaljuk a múlt század ötvenes éveinek végén.

Az «Akadémiai Értesítő» 1859. évi XIX. évfolyamában Fest Vilmos útéptésről, Stoczek József a fémbarométerről, Petzval Ottó a gőzgépekről, Jedlik Ányos a villanytelepekről, Hollán Ernő az újabb szerkezetű vasúti hidakról, Kruspér István geodéziai kérdésről, Nendtvich Károly pedig Magyarország szeneiről értekezik.

Kiváló akadémikusok egész sora jelenik meg tehát, akik a következő években élénk és tartalmas munkálkodást fejtenek ki.

Közülük három: Jedlik Ányos, Petzval Ottó és Kruspér István, az Akadémia nagydíját, Hollán Ernő és Nendtvich Károly pedig a Marcibányi mellékjutalmat nyerte el.

E kiváló akadémikusok mindegyike közreműködik a tudományos technika fejlesztésében.

Jedlik Ányos, Akadémiánk tiszteleti tagja, a pesti egyetem és az időközben megszűnt Institutum Geometricum neves tanára 1858-ban «A súlyos testek természettana» című 1850-ben megjelent művével, nyeri el az Akadémia nagydíját.

A bíráló¹ kiemeli: «E munkában a dús tartalom kellő bőséggel és választékossággal, nem egyszerűen elsajátítva, hanem a természeti tünemények s ezekből levont törvények saját észleletek és kísérletek által újból megalapítva, sőt önálló vizsgálatokkal is bővítve, a részletek egymásból mintegy szervileg kifejlesztve adatnak; a tudományos tárgyalás kellő tekintettel a matematikai megalapításra, a tapasztalattal folyvást összefűzve s az életből vett példákkal felderítve halad, mi által az olvasó egyéb tünemények megfigyelésére is képesíttetik».

Jedlik készítette 1827 körül az első elektromágneses mótort, nem tartotta azonban szükségesnek, hogy találmányát publikálja.

1867 január 17-én mutatta be Siemens Werner, a lángeszű német mérnök a berlini tudományos akadémiának azt a tanulmányát,² amely a dinamó principiumát tartalmazza. Ez, a tudományos technika fejlődésében korszakot alkotó találmány valóban az ő nevéhez fűződik, noha a dinamógép szerkesztésének elvére Jedlik Ányos jóval előbb rájött, de ez a fölfedezése is, amint báró Eötvös Loránt megállapította,³ sajnos, dolgozószobájában rejtve maradt.

A Pázmány Péter egyetem fizikai szertárában azonban ott van a Nuss pesti gépész műhelyében 1861-ben készült első dinamó. Ha a korszakalkotó elektromos dinamógép diadalmenetére gondolunk, nem szabad elfelednünk, amit a leltár oklevélszerű adata bizonyít, hogy Jedlik Ányos ezzel az epochális technikai találmányával legalább is hat esztendővel megelőzte a német Siemenst és az angol Wheatstonet.

Vásárhelyinek vízmozgás törvénye azért nem jutott be a tudományos technikai irodalomba, mert vonatkozó tanulmányát csupán magyar nyelven publikálta, Jedlik Ányosnál a publikálás hiánya okozta, hogy az elektromágneses motor meg a dinamógép feltalálása nem az ő nevéhez fűződik.

¹ A Magyar Tudományos Akadémia évkönyvei. Kilencedik kötet (1848—1859). 43. o.

² Über die Umwandlung von Arbeitskraft in elektrischen Strom ohne Anwendung permanenter Magnete.

³ Jedlik Ányos emlékezete. Term. Tud. Közlöny. 1897 aug.

Petzval Ottó.

Petzval Ottó mérnök 1837-től 1850-ig az Institutum Geometricumnak, 1851-től 1857-ig a József polytechnikumnak s 1857-től kezdve a pesti egyetemnek tanára. Amikor 1850-ben az Institutum Geometricum-ot a József-ipartanodával egyesítik, a mérnöki intézetnek egyetlen tanára Petzval Ottó, a mechanikának, a géptannak és a rajznak helyettes tanára.

Tudományos irodalmi művei részben a matematika, részben a tudományos technika területén vannak. Vízérő és vízépítészettan. Hidraulika és Hidrotechnika című műve 1850-ben jelenik meg.

Az Akadémia nagydíját kétszer nyeri el. Először 1858-ban, mint az 1852—1857-ig megjelent legjobb matematikai munka szerzője.

A tudományos matematikai irodalom akkori állapotát is jellemzi a bíráló, amikor kiemeli, hogy : «Ámbár az elemi ismeretek körében mozgó munkák már tartalmuk és módszerülnék fogva nem lehetnek rendes tárgyai a nagyjutalomnak : e szak felsőbb kategóriáihoz tartozó munkák ritkaságánál s már a második hatos évkörben hiányzásánál fogva az Akadémia mégis egy ily munkát méltatott kitűnő jelenségénél fogva a nagyjutalomra. Címe : «Elemi mennyiségtan felgymnasiumok és reáliskolák használatára. Írta Petzval Ottó. Pest, 1856.», mint amely bár a kitűzött célnak megfelelőleg iskolák számára tankönyvül készült, de mind terjedelménél fogva, miszerint egyéb versenytársainál általánosb és felsőbb ismeretekre emelkedik, mind rendszeres és választékos tartalmánál és szabatos előadásánál fogva, mellyel a tanítványokat, megmutatásokat és következtetéseket egymással összefűzi, ez évkör munkái közt méltán elsőséget érdemel».¹

1865-ben az Akadémia kiadásában megjelent «Erő- és géptan» műve Vész János műegyetemi tanár «A felsőbb

¹ A Magyar Tud. Akadémia évkönyvei. Kilencedik kötet (1848—1859). 49. o.

mennyiségtan alapvonalai» című művével megosztva, mint az 1858—1863. években a matematikai tudományok terén megjelent két legjobb mű, nyerte el az Akadémia nagydíját.

Petzval művét «dús tartalma, helyes elrendezése, rendszeres és következetes tárgyalása, könnyen érthető iránya a felvett évkörbeli szakmunkák legjelesebbjei közé emeli», — mondja az 1864/65. évi titoknoki jelentés.¹

Az Akadémia kiadásában jelent meg 1867-ben «Felsőbb mennyiségtan I., II.» és 1875-ben «A csillagászat elemei» című műve.

Hollán Ernő.

Hollán Ernő, aki Akadémiánknak tiszteleti tagja és az igazgatótanácsnak is tagja volt, technikai kiképzését a bécsi cs. kir. hadmérnöki akadémián szerezte meg. Ez az intézet a kor színvonalán álló tudományos technikai felső iskola volt. 1818-tól 1823-ig ennek az intézetnek legkiválóbb növendéke Bolyai János, a marosvásárhelyi református kollégium nagynevű matematikai tanárának, Akadémiánk tagjának, Bolyai Farkasnak, lángeszű fia, a nemeuklidesi geometria egyik feltalálója, akinek nevét az a 26 oldalas kis munkája tette halhatatlanná, amely a világirodalomban Appendix néven ismeretes.

Hollán Ernő szintén egyik kitűnő növendéke volt a bécsi hadmérnöki akadémiának s erről nemcsak az intézet bizonyítványa tett tanúságot, hanem a szabadságharcban Pétervárad megerősítésében kifejtett működése is. Báró Mamula ezredes, az osztrák hadsereg egyik dandárnoka, a hadmérnöki akadémia hírneves tanára, amikor megtudta, hogy az erődöt Hollán erősítette meg és ő védi, elborultan mondotta: «Legjobb tanítványom volt . . . s fájdalom, sokra tanítottam».²

A szabadságharc után mérnöki tevékenységet fejt ki és matematikai kérdésekkel előszeretettel foglalkozik.

¹ A Magyar Tud. Akadémia évkönyvei. XI. kötetének V. darabja. 14. o.

² Lipthay Sándor: Hollán Ernő emlékezete. Akad. Értesítő 1902. 321. o.

Akadémiánk az 1852—57-ig megjelent matematikai munkák közül 1858-ban a «Mértan alapvonalai tudományrendszeresen előadva Hollán Ernő által», Bécsben 1854-ben megjelent művét, «mint amely nemcsak a mértan alapfogalmait s egyes tanait helyes új rendszerben terjeszti elő, hanem mind a sík-, mind a gömb-háromszögmérésre is kiterjeszkedik, sőt a taglalati síkmértant — mikép szerző az analitica geometria elemeit nevezi — is tárgyalja, még pedig szabatos jó nyelven és előadással»,¹ a Marcibányi mellékjuttalommal tünteti ki.

Ezután mind sűrűbben foglalkozik vasúti kérdésekkel.

Akadémiánkon 1859-ben, mint levelezőtagnak székfoglaló értekezése: «Az újabb szerkezetű vasúti hidakról, különösen a rácsrendszerről». Rendes tagsági székét 1861-ben: «A vasutak keletkezése és általános elterjedése» című tartalmas értekezésével foglalja el. 1864-ben jelent meg: «Magyarország forgalmi szükségletei s a vasútügynek újabb kifejlődése» című értékes műve.

A tudományos vasúti irodalom közvetlen művelése mellett igen nagy hatással volt a vasúti tudományos technika fejlesztésére Hollánnak közéleti működése is.

Irányító szerepe volt 1862-ben az Országos Magyar Gazdasági Egyesület tárgyalásaiban, amelyekben a vasúthálózatunk kifejlesztésekor követendő alapelveket vitatták meg és tiltakoztak a centrális kormány magyarellenes vasúti politikája ellen. A tárgyalások eredménye: «A magyar gazdasági egyesület emlékirata a magyarországi vasutak tárgyában».² Ezt a magas színvonalú emlékiratot az egyesület által kiküldött bizottság: Csengery Antal, Hollán Ernő és Lónyay Menyhért dolgozta ki.

«Most sem választhatunk országos érdekeink szempontjából emlékiratunknak helyesebb alapot, célszerűbb kiindulási pontot az 1848: XXX. t.-cikkelynél», más szóval Széchenyi közlekedésügyi javaslatánál, írják az emlékirat szerzői.

¹ A M. Tud. Akadémia évkönyvei. Kilencedik kötet (1848—1859). 49. o.

² Budapesti Szemle 1862. XV. k. 112—113. o.

A kiegyezés után az első alkotmányos minisztériumban, mint a közmunka és közlekedési minisztérium államtitkára, tevékenyen vesz részt Hollán az alkotmányos kormány epedve várt vasúthálózati tervének¹ kidolgozásában. Ez a tervezet lényegében az Országos Magyar Gazdasági Egyesületnek öt esztendővel korábban szerkesztett emlékiratán alapult.

Széchenyi nagyszabású közlekedési programja e szerint nem maradt irott malaszt és ebben elévülhetetlen érdeme van Hollánnak. Hazánk vasúti hálózata, mihelyt arra mód és alkalom nyílt, Széchenyi közlekedési politikájának alapelvei szerint épült ki.

A technikai tudományok fejlesztése szempontjából igen nagyjelentőségű Hollánnak az az akciója, amely a mérnökegyesület alapítására vezetett. Az ő felhívására alakul meg 1867 májusában a Magyar Mérnök Egylet, amely 1872-ben átalakul A Magyar Mérnök és Építész Egyletté. Első elnöke Hollán Ernő, aki e tiszttét közel két évtizeden át viselte s elsősorban járult hozzá, hogy a mérnökegylet az ország egyik legkiválóbb tudományos egyesületévé fejlődött ki.

«Az országnak szervezett mérnöki karra volt szüksége s e szervezet más, mint magyar, nem lehetett; mert ha idegekre bízunk, az egész ipari és közgazdasági fejlődés idegen marad, ami jövőnkre nézve nem kevésbé veszélyes lehetett volna, mint volt egykor a politikai beolvasztásra irányzott hatalmi törekvés», mondotta egészen Széchenyi szellemében a Magyar Mérnök és Építész Egylet negyedszázados jubileumán.²

A mérnökegylet könyvkiadó-vállalata a tudományos technikai műveknek egész sorozatával ajándékozta meg az ország technikus karát és ennek a könyvkiadó-vállalatnak elnöki tiszttét huzamos időn át szintén Hollán viselte.

Nagy érdemeinek elismerésül 1885-ben örök emlékezetül alapította az Egyesület a Hollán-pályadíjat, amellyel évenként az egyesület közlönyében megjelent legjobb tudományos cikk íróját tünteti ki.

¹ A Magyar Mérn. Egyl. Közlönye. 1867. I. k. 65. o.

² Emléklapok a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet negyedszázados jubileumára. Budapest, 1893. 32. o.

Akadémiánk mérnök tagjainak legnagyobb része kiérdemelte a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Hollán-pályadíját.

Stoczek József.

Akadémiánk fennállásának első félszázadában három kiváló hazánkfia tűnik ki a fizikai tudomány művelésében. Mind a három autodidakta.¹

Az egyik Tarczy Lajos, a pápai református főiskola hírneves tanára. Filozófusnak készül, Hegelnek hű követője, de a főiskolán fizikai tanárra van szükség, vállalkozik rá. Itthon kezd e tudománnyal foglalkozni és 1845-ben, mint az 1841—44-ig megjelent természettudományi munkák legjobbika, «Természettan»² című műve elnyeri az Akadémia nagydíját.

A bírálati jelentés szerint: «önálló és szoros értelemben vett tudományos tartalma, a szükséges matematikai elveknek okszerű alkalmazása s általában a munkának a tudomány legújabb állásához képesti jeles kidolgozása, szabatos nyelve, szóval az egésznek oly rendszeres és tanulmányos szerkezete, miszerint ily tökéletes természettant jelenleg nyelvünkön nem birunk, hathatósan ajánlotta»³ a jutalomra.

Tarczy kiváló előadó volt, akiről tanítványai, köztük Petőfi és Jókai, évek múlva is a legnagyobb elragadtatással emlékeznek meg.

A másik Jedlik Ányos, a csendben dolgozó nagy feltaláló, a harmadik Stoczek József.

Stoczek József az Institutum Geometricumot végezte kiváló sikerrel s a hites mérnök a technikai fizikának lett elsőrangú művelője.

Mérnöki tanulmányainak bevégezése után 1844-ben a mérnöki intézetben Petzelt József, a geometria és hidrotechnika neves tanára mellett, mint tanársegéd működik.

¹ Szily Kálmán: Stoczek József emlékezete. Akad. Ért. 1892. 621. o.

² Második teljesen átdolgozott és javított kiadás. Pápán. Két kötet. 1843—44.

³ A Magy. Tud. Akadémia évkönyvei. VIII. kötet. 1845—1847.

1847-ben nevezi ki a király a József-ipartanodán a fizika és ökonómia rendes tanárának. Ettől kezdve több mint négy évtizeden át, neve össze van forrva műegyetemünk fejlődésével.

A magyar technikai felsőoktatás s ennek kapcsán a technikai tudományok fejlesztésében soha el nem évülő áldásos tevékenységet fejtett ki.

1861-ben kinevezik a műegyetem igazgatójának és ezt a tisztelet egy évtizeden át nagy bölcsességgel és tapintattal, az intézmény iránt páratlan szeretettel, kiváló szakértelemmel s hazafias önfeláldozással viselte.

Ő az első választott rektora az 1871-ben egyetemi rangra emelt s Budáról Pestre áthelyezett műegyetemnek. 1872 január 7-én tartott székfoglaló beszédében valóban nagy lelki örömmel mondotta: «Mint zsenge ipartanoda hagytuk el Pestet s most 18 év után visszatérünk mint nagyra törekvő egyetem, melynek megvannak a szükséghez mért szakosztályai, melynek megvan a maga önkormányzata».

«Mint számkivetett fiú hagytuk el a szülővárost s most visszatérünk, mint a tisztességes tudományegyetemnek ámbár ifjabb, de egyenjogú testvére; visszatérünk, mint nagyjövőjű műegyetem, mely bizonyára jeleit adandja annak, hogy Magyarország dicsőült nagy nádorának, József-nek nevét méltóan viseli!»

Stoczek, a műegyetemen a technikai fizika tanára, a technikai tudományok terén mindenekelőtt tanári tevékenységével szerzett kiváló érdemeket. Alig képzelhető világosabb és vonzóbb előadó, mint Stoczek, akinek hallgatóira gyakorolt hatása valóban páratlan volt.

Eredményes és tartalmas működést fejtett ki a tudományos irodalom terén is.

Fent Budavárában, az Országház-utcának régi klastromszerű, rozszant, kétemeletes épületében, szűkös kis szertárában szerény eszközökkel búvárkodott. Itt hajtotta végre az «Elektromos lepke» szép kísérletét, amely nevét messze földön ismertté tette.

Magnus, a berlini egyetem hírneves tanára, még évek

mulva is emlegette¹ ezt a sikerült kísérletet, rombuszalakra vágott aranylevélke röpdösését a megtöltött leydeni palack gömbje körül. Tyndall is megemlékezik róla. Ezt a kísérletét német nyelven ismertette: «Eine auffallende elektrische Erscheinung». (Poggendorfs Annalen. 1853. Vol. 88.)

Az egészségügyi technika terén ő hajtott végre hazánkban, Nendtvich Károly tanártársa közreműködésével, először pontos méréseket 1854-ben.

A katonai parancsnokság felkérte őt annak a megállapítására, vajjon a Károly-kaszárnyában, a mai központi városháza épületében, a télen zárva tartott legénységi termekben elegendő-e a levegő. Hosszabb ideig tartó méréseinek eredményéből kitűnt, hogy az egy emberre szükséges óránkénti 10—12 köbméter levegő helyett csak 4 köbméter jutott. Terjedelmes tanulmányát 1857-ben publikálta: «A lakohelyekben megkívánható levegőjutalékról». (M. Term. Tud. Társulat Évkönyvei. III. k. 89—134. o.) Ugyanebben az eszmekörben mozog: «A lakok szellőztetésére vonatkozó újabb búvárlatok bírálatos megismertetése». (U. o. IV. k. 96. o.) Mindezek a tanulmányok előbbre vitték a lakások szellőztetésének elméletét.

Stoczek végzett hazánkban először szabatos galvanometrikus vizsgálatokat a Jedlik-féle új galvánelemek állandóinak megállapítása céljából. Vizsgálatainak eredményét: «A Jedlik-féle galvánelemek állandóiról» című értekezésében közölte. (U. o. III. k. 193—249. o.)

Részletes vizsgálatok alapján megállapította az aneroid barométer szerepét a tudományban. Ezekkel a vizsgálataival kapcsolatos: «A fémbarométerről önálló vizsgálatok nyomán» (u. o. IV. 8. o.); «Különböző fémbarometerek összehasonlítása». (Magy. Akad. Ért. Math. és Term. tud. közlemények. II. 1861—62. 161. o.) és «A légsúlymérővel történő magasságmérés képleteiről» (Term. tud. Társ. Közl. VII. k. 1867.) szóló értekezése.

Stoczek volt az első, aki hazánkban a fizikai jelenségek

¹ A kir. József-Műegyetem 1887 okt. 30-án tartott Stoczek-ünnepélyén Szily Kálmán üdvözlő beszéde. 11. o.

törvényszerűségében a matematikai analízis fontos segéd-eszközét alkalmazta. Ő adta elő először hazánkban a termodinamikát és 1883-tól kezdve az elektrotechnikából speciális előadásokat és laboratóriumi gyakorlatokat tartott. Ezeken a gyakorlatokon mérték először hazánkban Ampér- és Volt-méterrel az egyirányú és váltakozó áram erősségét és feszültségét.

1861-től kezdve, amikor a Műegyetem igazgatója lesz, Stoczek önálló tudományos búvárkodása háttérbe szorul. Hatalmas szervezőerejét a technikai felsőoktatásnak a kor színvonalára emelése veszi igénybe.

Nagyobb időközökben azután megjelenő dolgozatai közül kiválnak: «Utasítás meteorológiai észleletekre», amely művét Akadémiánk math. és term. tud. bizottságának megbízásából dolgozta ki; «A testeknek változó irányú tengelykörüli forgásáról», akadémia székfoglaló értekezése (Math. és Term.-tud. Értesítő. IV. k. 1864.); «Újabb nyomozások a színpék elemzés terén» (Akad. Évkönyv. XIV. k. és Term.-tud. Közl. V. 1873.) és «Apró időközök és nagy sebességek mérése» (Term.-tud. Közl. 1878.).

Helyesen állapította meg Szily Kálmán,¹ hogy a hites földmérő a mérő fizikának első képviselője lett hazánkban.

A «Vázlatok A Magyar Tudományos Akadémia félszázados történetéből. 1831—1881. Bpest. 1881»; akadémiai kiadvány: «Mennyiségtan és Természettudományok» című részét Stoczek József állította össze.

Akadémiánk életében tevékeny szerepe volt. 1858-ban választja meg az Akadémia levelező tagjának, két esztendőre rá már rendes tag. 1867-ben az új szervezet életbeléptetésekor, amikor már osztályelnököket is választanak, ő a III. osztály első elnöke s az marad 1886-ig, amikor az Akadémia másodelnökévé választják.

Mint a Természettudományi Társulatnak elnöke (1865—1872) és a Magyar Mérnök- és Építész-Egyletnek első alelnöke (1867—1873), mind a két egyesületnek a legnehezebb időkben hű tanácsadója, nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy e két neves intézmény a természettudományok, illetőleg a technikai tudományok művelésében kiváló szerepet tölt be.

¹ Stoczek József emlékezete i. m.

Nendtvich Károly.

Tudományos életünk úttörői között nem szabad megfeledkeznünk Nendtvich Károlyról, a József-ipartanoda és később a József-műegyetem kémiai tanáráról.

A tudományos technikának egy évszázad alatt rendkívüli nagy a haladása. A rohamos fejlődésben a természettudományok s ezek alkalmazásai a technikai tudományok között pontos határvonalat húzni alig lehetséges. A kémia területén a kémiai technológia olyan határterület, mely inkább a technikai tudományok közé tartozik.

Nendtvich tartotta Kossuth felhívására hazánkban az első népszerű előadássorozatot a kémia köréből. Ezeknek az előadásoknak az eredménye: «Az életműtlen műipari vegytan alapismeretei» 1845-ben megjelent műve, amelynek alapján iktatta az Akadémia levelező tagjai sorába. Ő volt az Akadémiának első kémikus tagja s ő írta magyar nyelven az első kémiai technológiát.

Nendtvich elemezte legelőször hazánk szeneit. Ilyen irányú vizsgálatait már 1846-ban megkezdette és 1851-ben tette közzé: «Magyarország legjelesebb kőszéntelepei vegytani és műipari tekintetben» című művét, amelyet Akadémiánk 1858-ban, mint az 1851—1856-ig megjelent természettudományi munkák egyik legjobbját, a Marcibányi mellékjuttalommal tüntetett ki.

A bírálókat szerint «e munka kitűnő, fáradalmas vizsgálatok és elemzések nyomán hazánknak egy nagybecsű természeti ajándékát földtani, vegytani és műipari tekintetben ismerteti; s nemcsak minőségileg, hanem mennyiségileg is elemzett harminckét szénfajban rejlő hőképeségnek égő és melegítő ereit meghatározza; s ekkép mind tudományos, mind gyakorlati fontosság tekintetében az ez évköri szakdolgozatok közt előkelő rangot foglal el».¹

Nem kisjelentőségű Nendtvichnek a hazai ásványvizek elemzése és a talajvizsgálat terén kifejtett működése.

Tevékenyen vett részt a M. Kir. Természettudományi Társulat megalapításában is.

¹ Akadémia Évkönyve. (1848—1859.) IX. k. 48. o.

Kruspér István.

A technikai tudományok terén az úttörők gárdájában kimagasló hely jut Kruspér Istvánnak, aki a geodéziának hazánkban első s kiváló tudományos művelője volt. Több mint négy évtizeden át tanára a Műegyetemnek ; Akadémiánk a tiszteleti tagok sorába emelte.

Számos önálló kutatáson alapuló tudományos értekezése van.

«Földmértan mérnöki használatra különös tekintettel hazai viszonyainkra» 1869-ben megjelent műve, mint a matematikai tudományok területén az 1864—1869. években megjelent legjobb munka, 1870-ben elnyeri az Akadémia nagy jutalmát.

Arany János főtitkár vonatkozó jelentése kiemeli, hogy ez a munka az «első magyar kézikönyv, mely a gyakorlati mértant kimerítőleg tárgyalja ; irodalmunkban úttörő ; s nemcsak a tudomány színvonalán áll, hanem azt sok részben előbbre is viszi s gyakorlati haszna jelentékeny és nagyon élénken érzett hézagot tölt ki».¹

Kiváló érdemeket szerzett számos geodéziai műszer megkonstruálásával is.

Tudományos működését a külföld is honorálta.

Párizsban 1870-ben a nemzetközi méterkonferencián Szily Kálmánnal együtt képviselte Magyarországot.

Erre vonatkozó értekezései : «A párisi méter-prototyp az 1870 augusztusi méter értekezleten». 1871. (Érték. a math. tud. köréből. I. k.) ; «A párisi levéltári méterrúd véglapjain levő mélyedések megméréseiről». 1873. (Érték. a math. tud. köréből. II. k.)

Az utóbbi értekezésében írja, hogy «amikor az 1870-iki méterértekezlet tagjai a levéltári etalonokat — a méter- és kilogramm-etalon — megtekintették, általános nyomott hangulat uralkodott a gyülekezeten a méter-etalon ki nem elégitő állapota miatt s kívántatott, hogy vizsgál tassék meg, vajjon a méterrúdnak jelen állapotban meghatározható

¹ Akadémia Évkönyve. 1871.

hossza nem különbözik-e tetemesen annak eredeti állapotában létezett hosszától».

Az 1872-iki méterértekezlet, amelynek Kruspér Szilyvel együtt szintén tagja volt, kiküldött egy bizottságot, hogy tanulmányozza a levéltári méterrúd véglapjait a megszorítással, hogy minden érintkezési mód mellőzésével csupán optikai eljárásokat és műszereket alkalmazzon.

A bizottságnak rendelkezésére adott műszerekkel azonban nem jutottak eredményre.

Kruspér a Fraunhofer által javított heliometer elve alapján szerkesztett egy műszert, amelyet a párizsi bizottságnak meg is küldött.

A Magyar Tudományos Akadémia tagjainak tevékenysége a technikai tudományok terén az Akadémia fennállásának második félszázada alatt.

A fejlődést gátló akadályok az első félszázad alatt.

A technikai tudományok művelése szempontjából Akadémiánk egyszázados működésének fél-fél századra való felosztása korántsem önkényes.

Akadémiánk a tudományok gyümölcseinek összegyűjtője, a tudományok gócpontja. A tudományok terebélyes fájának termőföldre azonban az egyetem, a főiskola. Ez a fa csak akkor hozhat értékes gyümölcsöket, ha a termőföld egészséges ápolat.

Akadémiánk megalakulásakor, amint említettük, a technikai tudományoknak művelése egyetemünkön, noha mellé volt csatolva az Institutum Geometricum, akadályokba ütközött.

Különálló technikai főiskolánk előfutárja, a József-ipartanoda is, nagy nehézségek legyőzése után csak két évtized múlva létesült.

Hiányzott tehát a tudományos munkára való nevelésben oly nagyfontosságú technikai főiskolánk.

A természettudományoknak laboratóriumi oktatása legelőször hazánkban a selmeci bányásziskolán vert gyökeret.

Ennek a magyarországi technikai iskolának módszerét vették mintául a franciák.

Amikor 1794 szeptember 23-án a francia nemzeti konvent az école centrale des travaux publics-ra — amely egy évré rá az école polytechnique nevet kapta — vonatkozó javaslatot tárgyalta, a közjóléti bizottság előadója, Fourcroy, a kémikus, a következőket mondja:¹ «A fizikát és kémiát nálunk Franciaországban mindezideig csak theóriában tanították. A selmeci bányásziskola Magyarországon frappáns példa arra, hogy milyen hasznos a hallgatóknak bemutatni azokat a műveleteket, amelyek ezeknek a tudományoknak alapjai».

«Laboratóriumok vannak ott a szükséges eszközökkel és anyagokkal fölszerelve, hogy a tanulók ismételhessék a kísérleteket és a saját szemükkel láthassák a jelenségeket, amelyek a testek vegyülésekor előtűnnek.»

«A közjóléti bizottság úgy vélekedik, hogy az école des travaux publics-ban ezt a módszert kellene meghonosítani; mert e módszernek az a kettős előnye van, hogy minden érzéket egyidejűleg rávezet az oktatás folyamára és hogy ráirányítja a hallgatóság figyelmét számtalan olyan körülményre, melyek az előadások alatt majdnem mindig észrevétlenül maradnak vagy a tanárok vagy a hallgatók előtt. A hallgatókat külön termekbe osztják, ahol a tanárok által közös termekben tanított ábrázoló geometriai szerkesztéseket végzik; éppen így külön laboratóriumban fogják ismételni a kémia főbb műveleteit, hogy hozzászokjanak a legcélszerűsőbb eljárások és a legököltelesebb előállítási módok fölleléséhez.»²

A XVIII. század végén tehát a nagy francia nemzet hazánktól vett mintát leghíresebb tudományos technikai intézetének kialakításában. Ugyanekkor magas szintájón volt nálunk az Institutum Geometricum. Meg volt tehát az alap a technikai tudományok fejlesztésére.

Amíg azonban Franciaországban az école polytechnique virágzásnak indult, nálunk a mérnöki intézet hanyatlott

¹ L. Szily Kálmán műegyetemi rektor székfoglaló beszéde 1878/79.

² Gazette nationale, vu le Moniteur universel. N. 8. Octidi 8. Vendemiaire l'an 3 de la Rép. Fr.

és Akadémiánk alapítása idejében nem dicsekedhattünk megfelelően felszerelt laboratóriumokkal bíró főiskolával.

Mária Terézia nagy súlyt vetett arra, hogy az egyetemre jeles tanárok hivassanak meg, elrendelte tehát, hogy a tanároknak illő fizetésük legyen. Az általa kibocsátott Ratio Educationis megállapítja, hogy a főiskolai tanárok hivatásuk fontosságánál és súlyánál fogva nagy jutalomra érdemesek.¹

Akadémiánk alapításakor korántsem volt a főiskolai tanárnak olyan gondtalan élete, mint a XVIII. század végén.

Mindent egybevetve tehát a technikai tudományokkal kapcsolatos kutatás terén nálunk nagy eredményeket várni nem lehetett.

A magyar génusz dicsősége, ha ennek ellenére is hivatkozhattunk kimagasló eredményekre.

Nagy küzdelmek után az 1871/72. tanévben emelik egyetlen műegyetemünket egyetemi rangra s adják meg fokozatosan szerény keretben a technikai tudományok művelésének lehetőségét.

Az egyetemi rangra emelt főiskolának hatása a technikai tudományok művelésére e szerint Akadémiánk fennállásának első félszázadában még nem mutatkozhatott.

Másrészről a tudományos technika terén is a nagy átalakító eredmények a második félszázad folyamán jelentkeznek.

Ismertettük a technikai tudományok helyzetét az Akadémia megalakulása idejében.

A technikai tudományok egyes ágai akkor még a kezdet nehézségeivel küzdöttek.

Az anyagismeret nagyon fogyatékos volt. Nem ismerték még az építőanyag teljesítőképességét. Meghatározott tulajdonságú építőanyagot még alig tudtak gyártani. A tudományos anyagvizsgálat még a kezdet kezdetén volt.

Az építőanyagok minőségére és szilárdságára vonatkozó

¹ Unde magnis præmiis erit eorum industria provocanda, levandumque fastidium. Quod ad stipendia annua spectat, sat, provisum est, ut ea vitæ honeste agendæ sufficiant quidem, non tamen sint nimia.» Ratio Educ. Ther. 69. c. Pauler Tivadar: A budapesti M. Kir. Tud. Egyetem története. 378. o.

kísérletekkel ugyan már a XVII. században találkozunk, a tudományos anyagvizsgálat jelentősége azonban akkor tűnik ki, amikor az építkezésben a vas veszi át az uralkodást.

A vasévszázad jellemző anyagát a vasat ismerték ugyan mind öntöttvas, mind kovácsolható vas, illetőleg acél alakjában, de az utóbbit abban az időben csak kis tömegben tudták előállítani s még így sem volt az anyag egyenletes.

Az 1851. évi londoni világkiállítás Hydeparki csarnokának fémvázában még 3500 tonna öntöttvasat és csak 500 tonna kovácsoltvasat használtak fel. Ennek a mintájára ugyancsak nagybbrára öntöttvasból készítették 1854-ben a müncheni kristálypalotát is.

Ilyen körülmények között az 1851. évi londoni világkiállításon Krupp megengedhette magának azt a tréfát, hogy egy angol vasmű 5 mázsa súlyú «monster bloc»-jával szembeállította az ő öntöttacél «little bloc»-ját, amelynek a súlya 100 mázsa volt.¹

A vasgyártás terén a nagy fejlődés szintén a század második felében mutatkozik. Az egyenletes anyagú folyasztott vasnak és acélnak nagybani gyártása 1856-ban a Bessemer-, 1865-ben a Martin- és 1879-ben a Thomas-féle eljárás bevezetésével kezdődik. Az utóbbi eljárás lehetővé tette a foszfortartalmú nyersvasból is jóminőségű folyasztott vas, illetőleg acél gyártását. Az angol Thomas segítette tehát elő a német vasipar kifejlődését, minthogy a német nyersvas foszfortartalmú.

A technikai tudományok egyes ágainak, mint pl. a rugalmasságtannak, a szilárdságtannak, a grafostatikának, Akadémiánk alapításakor még a neve sem volt ismeretes.

Rácsos hidat, ívhidat, gőzkazánt pontosan méretezni még nem tudtak. A következmény, hogy a baleseteket csökkentés, természetesen a túldimenzionálásban, anyagfecsérlésben jelentkezett.

Nem volt még ismeretes az energia megmaradásának törvénye. (1842.)

¹ v. Enderes: Die Entwicklung der Eisenbahntechnik seit hundert Jahren. Zeitung d. V. d. Eisenbahnverw. 1925. 1049. o.

Hogy egy fontos alaptörvény kifejlődéséhez milyen kiterjedt tudományos technikai vizsgálatok szükségesek és hogy lépésről-lépésre lehetett csak előhaladni, azt talán legjellemzőbben a mechanikai hőelmélet törvényének kialakulása mutatja, ahogyan a fejlődés menetét J. Weyrauch 1889-ben a stuttgarti Mayer Róbert emlékmű leleplezésekor tartott beszédében szépen foglalt össze.¹

«Fresnel és Cauchy mérnökök a XIX. század elején állapították meg a fény új mozgási elméletét és ezáltal a hő mai fogalmának kialakulásához megmutatták az utat. A technikai mechanikának művelői ugyanabban az időtájban tisztázták a mechanikai munka fogalmát, amely nélkül a hő lényegére vonatkozó összes korábbi vizsgálódások terméketlenek lettek volna. És amikor a talaj már így elő volt készítve, Carnot, a tudós francia mérnök 1828-ban publikált tanulmányával lerakta a mechanikai hőelmélet alapját és megállapította második alaptételének lényegét az első előtt. William Thomson szerint a tudomány egész területén nincs jelentősebb munka, mint Carnot-nak vonatkozó rövid tanulmánya. Clapeyron, a kiváló mérnök, 1834-ben az école polytechnique journal-jában foglalta matematikai formulákba Carnot gondolatait. Amikor azután Mayer Róbert 1842-ben a mechanikai hőelmélet első alaptételét megállapította, a hő egyenértékére vonatkozó számításában azokra a kísérletekre támaszkodott, amelyeket pár évtizeddel előbb ebben az irányban a neves technikus Gay-Lussac végzett.»

«A mechanikai hőegyenérték végleges megállapítása az angol iparúzó Joule-től ered. Regnault mérnök szolgáltatott az elmélethez temérdek kísérleti anyagot. Hirn és Rankine mérnökök vonták le az elméletből a legvégső filozófiai következtetéseket, míg Zeuner és Grashof végezték el a szisztematikus felépítést, különös tekintettel a tudományos technika szükségleteire.»

Weyrauch nem említi fel Clausiusnak valamint Aka-

¹ Robert Weyrauch : Die Technik ihr Wesen und ihre Beziehungen zu anderen Lebensgebieten. 1922. 115. o.

démiánk kiváló tagjának, Szily Kálmánnak a mechanikai hőelmélet kialakítása terén szerzett nagy érdemeit.

Látni tehát, hogy ennek az elsőrangú fontosságú törvénynek rendszeres és a tudományos technika szempontjából megfelelő kialakulása már a XIX. század második felére esik.

Az elektromosság tudománya Akadémiánk megalapításakor még gyermekcipőben járt.

A villamos gép a legtöbb ember előtt még olyan csuda volt, mint a XVIII. század közepén Debrecenben a Hatvani professzoré, amelyről Arany János így ír :

«Fából csinált rezes nagy bálvány
Üvegtányérral, mint malomkő :
S ha hozzá érsz, megüt a mennykő.»

Az elektromos távirót még Akadémiánk megalakulásakor nem ismerték.

Gauss és Weber 1833-ban mutatták be Göttingában a bámuló világnak a fizikai laboratórium és a csillagvizsgáló között az elektromos távolbajelzést, az első táviratozást, de még ekkor az elektromos áram oda- és visszavezetésére két rézdrótot használtak.

Öt esztendőre rá 1838-ban tette Steinheil, a híres müncheni fizikus, a nürnberg—fürthi vasút táviróberendezésével kísérletezve, a nevezetes fölfedezést a földvezetéről s ilyen módon a nevezett vasúton már a táviratozáshoz csak egy drótot használt.

A tudományos elektrotechnika terén a nagy haladás, szintén az utóbbi félszázadban történik. A tudományos elektrotechnika ugyanis ekkor teszi lehetővé az elektromos áramnak nagy távolságra való elvezetését és elosztását ; az áram előállítására pedig, ahol csak lehetséges, kihasználja a víznek hatalmas erejét.

Az ember legmerészebb álmai teljesülnek a légbeli közlekedés megteremtésével. Daidalos és Ikaros mondája az utóbbi félszázadban válik valósággá. A repülőgépeknél és az automobiloknál nélkülözhetetlen explóziós motorok megfelelő kialakítása szintén az utóbbi félszázadra esik.

Teljesen megokolt tehát Akadémiánknak a technikai tudományok fejlődésére egy évszázadon át gyakorolt hatását fél-fél századra való elosztással ismertetni.

Kiválóbb tudósaink működése a technikai tudományok szolgálatában az Akadémia fennállásának második félszázadában.

Nagyszigethy Szily Kálmán.

A második félszázadban Akadémiánk tagjai közül mindenekelőtt Szily Kálmánnak, Akadémiánk t. tagjának, másfél évtizeden át főtitkárának s azután két évtizeden át főkönyvtárnokának, nagyszabású működését kell kiemelnünk.

A technikai tudományok fejlesztésére rendkívüli befolyást gyakorolt három évtizedes műegyetemi tanársága alatt.

Magyar mérnökök nagy seregének magas színvonalon és szép magyarsággal adta elő azt a tudományt, amelyet Leonardo da Vinci a tudományok paradicsomának nevezett minden konstruktor tudásának alapját, a mechanikát.

«A magyar mérnöknek, hogy a köznek használjon és érvényesüljön a tudomány, a szó és a toll hármas fegyverzetével kell az élet küzdő terére kilépni.» Ezt a tételt kötötte hallgatói szívére, ezt az elvet gyakorolta maga is.

A technikai tudományok fejlesztése szempontjából különösen jelentősek, amint már említettük, a mechanikai hőelmélet körébe vágó kutatásai.

Ezen a téren nevezetesebb tanulmányai: «A melegség mechanikai egyenértékének pontos kiszámítása». (Term.-tud. Közl. VI. k. 1866.) «A mechanikai hőelmélet egyenleteinek általános alakjáról». (Akadémiai székfoglaló értekezése. — Ért. a math. tud. köréből. 1867.) «A Hamilton-féle elv és a mechanikai hőelmélet második fő tétele». (U. o. 1872.) «A hőelmélet második főtétele levezetve az elsőből». (Akadémiai r. tagsági székfoglalója. 1875.) Tudományos technikai szempontból értékes tanulmánya: «A telített gőz nyomásának törvényéről». (U. o. 1880.)

A technikai tudományok művelésére hivatott egyetlen műegyetemünknek a nyugateurópai technikai főiskolák szín-

tájára való felemelése nagy részben az ő munkájának eredménye. Előbbi székházának felépítése, szervezetének korszerű, a technikai tudományok haladásának megfelelő átalakítása, az ő rektori működéséhez fűződik. A műegyetemnek vezető szelleme, restaurátora volt.

Az elnyomatás korszaka után új életre kelő Magyarországnak búbajos tavaszán 1867-ben alakul meg a Magyar Mérnök Egylet s a technikai tudományok művelésére szakfolyóiratot alapít.

«Egyesíteni kellett a szétszórt erőket, tért kellett nyitni az értelmiség részvételének nyilvánulására», — meggyőzően írja a Mérnökegyleti Közlöny első számában az előszóban a Mérnök Egylet első titkára és a Közlöny szerkesztője: Szily Kálmán.

Rögtön következik reá a nagy angol nemzet legkiválóbb tudományos technikai folyóiratának, az Engineeringnek nyilatkozata: «Ennek a természettől megáldott országnak legújabb tartalmas haladását semmi sem hirdeti világosabban, mint az a körülmény, hogy a felszabadult alkotmányos ország első lépései közé tartozik mérnökegyesület alapítása, tudományos technikai folyóirat megindítása».

Fáradhatatlan szervezőereje páratlan virágzásra juttatta a Természettudományi Társulatot. E társulat közlönyének és könyvkiadó-vállalatának is ő az alapítója.

A Mérnök Egylet Közlönyén kívül szerkesztője volt a Természettudományi Közlönynek 1869-től kezdve, az akadémiai Matematikai Értekezéseknek 1867-től 1869-ig, az Akadémiai Értesítőnek 1890-től 1907-ig; résztvett a rövid ideig fennállott «Műegyetemi Lapok» szerkesztésében is. (1876—1879.)

És ez a bámulatos tevékenysége olyan időben volt, amikor minden téren a kezdet nehézségeivel kellett megküzdenie.

Vállaira nehezedett a tudományos technikai és természettudományi nyelvnek kifejlesztése. Lehetett volna-e e feladatra valaki nála, a magyar nyelv kiváló művelőjénél, alkalmasabb és érdemesebb?

Kevesen ismerték úgy a magyar nyelvet, mint Szily Kálmán.

«Adalékok a magyar nyelv és irodalom történetéhez» és «A magyar nyelvújítás szótára» nagybecsű művei tesznek erről fényes tanúbizonyságot. Utóbbi művének 1908-ban megjelent II. részét Akadémiánk, mint az 1907—1913-ig terjedő időközben megjelent nyelvtudományi munkák legjobbját 1914-ben a nagyjutalommal tüntette ki és jutalmazta meg Szilynek «egy egész életen át folytatott nagyértékű és nagyhatású nyelvészeti munkásságát».

Ez a munka «a szótörténet terén nemcsak önmagában a legértékesebbek közé tartozik, hanem általában ösztönzően és termékenyítően hatott nyelvtudományi irodalmunk ez ágára», mondja a vonatkozó elismerő bírálat.¹

Kisfaludi Liphay Sándor.

Liphay Sándornak, Akadémiánk hírneves tagjának a technikai felsőoktatás előbbrevitelében s a technikai tudományok fejlesztésében elévülhetetlen érdeme van.

Műegyetemünknek egyik legkiválóbb és legnépszerűbb tanára volt, aki világos, mesterkéletlen előadásával s páratlan kedvességével lebilincselte a hallgatóságot és mindenkit, aki vele érintkezett.

Ahhoz, hogy műegyetemünkön aránylag rövid idő alatt a tudományos technikai oktatás oly magas színvonalra emelkedett, amely kiállja a versenyt a külföld legkiválóbb technikai főiskolaival, kétségtelenül hozzájárult műegyetemünk egész tanári kara, de különösen három kiváló tanár: Stoczek, Szily és Liphay. Mind a három nagy szervező tehetséggel megáldott kiváló előadó és a technikai tudományok fejlesztésében is fáradhatatlan.

Liphaynak elismerésreméltó tudományos irodalmi működése még műegyetemi tanársága előtt kezdődik. 1874-ben tünteti ki Akadémiánk «a keskeny pályákról» írt művét.

1877-ben a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyében jelent meg «A vasúti felszerkezetek» című figyelemreméltó tanulmánya, amelyben saját rendszerét is ismertette.

¹ Akadémiai Értesítő 1914. 305. o.

Előszóval és alaposan foglalkozott vasútüzem gazdasági kérdésekkel. Ilyen irányú maradandó becsű tanulmánya: «A vasútüzem befolyásáról a nyomjelzésre» és «A vasutak valószínű bevételeinek előzetes meghatározása különös tekintettel a budapest—győri és a budapest—zimonyi vonalakon». Mind a két tanulmánya a M. M. és É. E. Közlönyében jelent meg, az előbbi 1879-ben, az utóbbi 1880-ban.

Ugyancsak vasútüzemgazdasági kérdést tárgyal akadémiai levelezőtagsági székfoglalójában 1882-ben: «A vasutak jövedelmezősége, kapcsolatban a tarifákkal» című igen alapos tanulmányában.

Rendes tagsági székét 1897-ben foglalja el. Székfoglalóul bemutatja a «Vasútépítéstan» című nagy művének, az «Alépítmény»-t tárgyaló kötetét, kiemelve a saját kutatásaira vonatkozó részt.

Lipthaynak a technikai tudományok előbbrevitelében legjelentősebb ez a «Vasútépítéstan» című nagyméretű munkája, amelynek I. kötete 1885-ben, II. kötete 1886-ban, 1891-ben és 1892-ben, III. kötete 1898-ban, 1902-ben és 1908-ban jelent meg.

Tartalmas művét a tudás alapossága, tárgyalásának világossága s nyelvének kiválósága jellemzi. A mű a vasútépítés egész komplexusára kiterjed s magas színvonalon tárgyalja a vasút technikai kérdéseit, külön méltatva, ahol csak erre alkalom nyílt, a speciális hazai viszonyokat. Külföldön ilyen széleskörű mű nem egy szerzőnek, hanem számos specialistának munkája. Ebből a nagyszabású művből a vasúti kitérőknek tőle származó egyszerű és világos elmélete német nyelven is megjelent. (Berechnung der Weichen und Geleisanlagen. 1892. Verl. Fr. Kilián.)

Kultúrhistoriai szempontból is nagyjelentőségű Lipthaynak «Gróf Széchenyi István műszaki alkotásai» című hatalmas tanulmánya. Ez az értekezés a Széchenyi-irodalomnak egyik legértékesebb műve. Tanulmányának kivonatát Akadémiánknak 1895 nov. 3-án tartott Széchenyi-ünnepélyén adta elő.

Ugyancsak nagybecsű értekezése a Hollán Ernőről

tartott emlékbeszéde is. Ebben a művében érdekesen ismer-teti a kiegyezés utáni időszak vasutainak, amikor Hollán Ernőnek vasúthálózatunkra irányító befolyása volt, fejlődés-történetét.

Széleskörű tudományos technikai és közgazdasági ismeretéről tesz tanúbizonyságot az 1897-ben és 1903-ban a Wahrmann-jutalom tárgyában előterjesztett jelentése.

Világos, szép előadását élveztük 1896-ban a «Bosznia és Hercegovina keskenyvágányú vasutai» című értekezésében. (M. M. és É. E. K. 1896.) «A hajózácsatornákról» 1902-ben tartott tartalmas előadása bizonyítja, hogy Lipthay, aki minden idegszállával a vasutakhoz volt kötve, a közlekedésben a hajózácsatornák jelentőségét tárgyilagosan ítélte meg. («A hajózácsatornákról.» A M. M. és É. E. tárgyalásai. 1901/1902. 126. o.)

Lipthaynak érdeme a technikai doktorátus-intézmény életbeléptetése Műegyetemünkön. Ezzel megszűnt az utolsó sorompó, amely a technikai tudományok tekintélyének rovására fennállott.

Tiszta okfejtéssel szállott szembe azokkal az ósdi fel-fogásokkal, amelyek a technikai tudományokat kevésre becsülték.

«Szinte szemünk láttára ment végbe — mondja 1886. évi székfoglaló rektori beszédében — az átalakulás, amely mélyebb nyomokat fog még hagyni az emberiség fejlődés-történetében, mint sok feltűnőbb és megrázóbb történeti esemény : értem az elméleti tudományoknak összeházasítását a technikus empiriával és ennek következményét, a modern technikus tudományoknak kifejlődését.»

«A modern technika nem egyszerű halmaza többé a tapasztalati adatoknak, hanem a matematika és a természettudományok széles és biztos alapján álló szervezet. Bátran állíthatjuk egyúttal, hogy az a következetes gondolkodásmód és az az igazságot kutató szellem, mely annyira jellemzi az alaptudományokat, örökül átszállott azok alkal-mazott ágaira, a technikai tudományokra is.»

«A mai technikát ennek következtében a technikai alkotások biztos volta jellemzi és ahol kitartó akarattal

legendő anyagi erő párosul működésének terén, a *lehetetlennek* fogalma többé nem létezik».

Lipthaynak ezt a 40 esztendővel ezelőtt mondott, mélyen szántó megállapítását a bekövetkezett események a legnagyobb mértékben igazolták.

A technikai tudományok lényegének ismeretében mély meggyőződéssel küzdött Lipthay az ellen a téves felfogás ellen is, hogy a tudományos technika vívmányainak következménye az anyagi világfelfogás s hogy ezek a vívmányok az embereket testi és szellemi rabságba láncolják.

Az e felfogást vallók bizonyára megfeledkeznek arról, hogy éppen a technikai tudományok segítségével tud az ember urrá lenni az ellenséges természeti erőkön. Általuk válik tehát lehetővé, hogy az emberi nem a külső akadályoktól megszabadulva, szellemi és erkölcsi tökéletesítésére, tehát magasabb célokra törekedjék.

Kherndl Antal.

A technikai tudományok fejlesztésében kimagasló jelentőségű Kherndl Antal műegyetemi tanárnak, az Európa-szerte ismert tudósnek alapvető működése.

A technikai felsőoktatás terén majdnem félszázadon át kiváló érdemeket szerzett.

Úttörő, alapvető volt a munkálkodása a mérnöki tudományok új ágának, a grafostatikának, valamint a hídépítéstanak fejlesztésében.

Ezen a téren olyan sikerei voltak, amelyeket csak a valóban nagyok érhetnek el: teremtett az általa kitűzött nyomon haladó iskolát.

Akadémiánk alapításával egyidejű Németországban a karlsruhei technikai intézet létesítése. Ennek a kiváló be rendezésű s kitűnő tanárai által gyorsan hírnevessé vált polytechnikumnak mintájára rendezték be később Németország összes technikai főiskoláit.

A karlsruheihez hasonló szervezete legelőször tulajdonképpen Svájcban a zürichi polytechnikumnak lett, amely elsórangu tanerők szerencsés megválasztásával a technikai

főiskolák között mindjárt kezdetben kiváló helyet foglalt el.

Ebben a két neves polytechnikumban szerezte meg Kherndl alapos tudományos kiképzését. Karlsruheban Redtenbacher-nek, a gépészeti mechanika, Zürichben Culmann-nak, a mérnöki mechanika mesterének, a grafostatika megalapítójának korszakalkotó tudományos búvárkodása hatott reá maradandó befolyással. És a tanítvány semmiben sem maradt hátra hírneves tanárai mögött. A grafostatika új tudományágnak kifejlesztésére alig tett valaki többet, mint Kherndl. A budapesti műegyetemen Kherndl a technikai tudományoknak éppen olyan kiváló képviselője lett, mint annak idején Karlsruheban Redtenbacher és Zürichben Culmann.

Kherndl az ő úttörő tudományos búvárkodását csendben, feltűnést nem keresve, végezte s valóban igazgyöngyöket hozott felszínre. A magyar tudományos technikai irodalom szintjét Kherndl művei, kétségen kívül magas fokra emelték. Úgy Akadémiánk, mint a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet meghajtotta előtte az elismerés zászlaját.

«A függő hidak többnyílású merevítő gerendáinak grafikai elméletéről» (Math. és Term.-tud. Ért. 1895.) című tanulmányát Akadémiánk 1897-ben a Marcibányi mellékjuttalommal tüntette ki. A jelentés kiemeli, hogy «e dolgozatában a szerző az újabb időben különösen fontossá vált nagynyílású függőhidak merevítésének kérdését oldja meg azzal a módszerrel, melyet a statikailag határozatlan tartók tanulmányozására kitalált s mellyel új irányt mutatott a legbonyodalmasabb kérdések feloldására».¹

Tudományos búvárkodása különösen a deformáció és vele kapcsolatban a statikailag határozatlan tartók elméletének területére összpontosul.

«A statikailag határozatlan reakciójú csuklós tartók grafikai elméletéről» című tanulmánya (Math. és Term.-tud. Ért. 1904., részletesebben a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyében, 1904) nyeri el Akadémiánk 1910. évi nagydíját.

¹ Akad. Ért. 1897. 232. o.

Az erre vonatkozó bírálókat kiemeli, hogy Kherndl a statikailag határozatlan reakciójú tartókra vonatkozó első vizsgálatait már 1882-ben ismertette a Magyar Mérnök- és Építész-Egyletben (M. M. és É. E. Közlönye. 1883—1884.). A reakciók meghatározásában nem volt szüksége a Culmann-féle centrális ellipszisre, hanem azokat a grafostatika leg-egyszerűbb eszközeivel oldotta meg.

A magyar kiváló kutatók sorsa azonban Kherndlnél is ismétlődik.

«Kár, hogy e vizsgálatok csak magyar nyelven jelentek meg és hogy a reakcióknak eme felbontásmódjára, mely ma az általánosan elfogadott, a nyugatnak utóbb Kerndltől függetlenül kellett reájönnie», mondja jellemzően a bíráló.¹

Kherndl a grafostatikára vonatkozó ismereteket «A tartók grafostatikája» című nagyszabású művében foglalta össze, melynek első kötete két részletben (1893- és 1903-ban) jelent meg. A statikailag határozatlan tartók elméletét magában foglaló második kötet kéziratban maradt hátra.

Párját ritkító munkájának anyagát teljesen önálló felfogással, mindenkitől függetlenül, világos és egyszerű feldolgozásban adja elő.

Mélyre ható elméletének diadalát nagyszabású technikai alkotások igazolják.

Egyik ilyen diadala az Erzsébet-híd.

Amikor a múlt század elején I. Ferenc király szövetségeseivel Buda és Pest városát meglátogatta, a fejedelmi vendégek megnézték a «József-épületet, a csillagvizsgáló obszervatóriumot és kikocsikáztak az újonnan ültetett városerdőbe is». Egyéb látnivaló alig akadt, mert a krónikás kénytelen bevallani: ..«de bizony sokat nem nyújt még Pest». Egy évszázad alatt mily óriási haladás! Valóban ma csupán nagyszabású hídjai révén is Európa egyik legérdekesebb városa Budapest.

A magyar főváros dunamenti csodaszép panorámájába ékesen illeszkedik bele az 1903-ban megnyílt Erzsébet-híd, mely 290 m hosszú egyetlen nyílással hidalja át a Dunát.

¹ Akad. Értesítő 1911. 227. o.

Az Erzsébet-híd két szempontból unikum, t. i. az európai kontinensnek legnagyobb nyílású hídja s a legnagyobb nyílású *lánchíd* a világon.

Vele együtt a hatalmas Duna partjait hat híd — négy közúti és két vasúti — köti össze Budapest határában.

A főváros belső részében levő közúti hidak mindegyike jelentékeny és széépészeti tekintetben is kiváló alkotás. Közülük hatalmas méreteivel magaslik ki az Erzsébet-híd.

A magyar tudományos technika diadala, hogy az Erzsébet-hídnak minden részét hazai építőanyagból, hazai gépekkel és hazai munkaerővel építettük fel.

Tudományos technikáknak magas szintjét bizonyítja, hogy az Erzsébet-lánchíd tervezésekor is magyar tudós mérnökprofesszornak, Kherndl Antalnak, a merevített lánc-tartókra vonatkozó elmélete szolgált alapul. Ilyen alkotást saját erejéből nyilván csak magasabb kultúrájú nép tud előállítani.

Kherndl elméletét igazolták egy évtizeddel később a Széchenyi-lánchíd új tartói is. Az új lánchíd a régihez viszonyítva, amint kétségtelenül megállapítható, sikeresen merevített híd.

A technikai tudományok fejlesztése terén elért nagy sikereit tetézte Kherndl nagyszabású hídjaink létesítése körül kifejtett tárgyilagos bíráló-működésével.

Ő bírálta a budapesti Margit-híd és a szegedi közúti Tiszahíd pályaterveit. Mind a két pályázaton korának legkiválóbb angol, francia, német és osztrák hídtervező mérnökei vettek részt.

Majd a budapesti Ferenc József-híd és az Erzsébet-híd terveire hirdetett nemzetközi pályázat bírálóbizottságában ejti bámulatba széleskörű tudásával és éles judiciumával a zsűri-be meghívott leghíresebb külföldi kapacitásokat.

Ezekben a nemzetközi bizottságokban Kherndl ítélete a döntő, a megtámadhatatlan.

Valóban a magyar kultúrának a haza határain túl is messze világító fáklyája volt.

Wartha Vince.

A technikai tudományok fejlesztése terén eredményes működése volt Wartha Vincének, a kir. József-műegyetemen a kémiai-technológia tudós tanárának, aki Akadémiánknak 1908-tól 1910-ig másodelnöke volt.

Meggyőzően hirdette, hogy hazánk gazdasági felvirágzása a technikai tudományok térfoglalásával kapcsolatos. Ő volt a kémiai technológiának hazánkban első professzora és mint ilyen tudatában volt annak, hogy tudományos kutatásaival hazánk ipari tevékenységére is nagy befolyást gyakorolhat.

Elévülhetetlen érdemei vannak a magyar agyagipar fejlesztésében. Tudományos vizsgálatait nagy lelkesedéssel állította ennek a célnak szolgálatába.

Kiváló sikerei voltak az agyagiparban használt, de eltitkolt eljárások kiderítésében.

A borászat terén is nagy érdemei vannak. Akkor kezdett a magyar borral foglalkozni, amikor a hamisítások következtében a külföldi s elsősorban a svájci borkereskedők beszüntették a magyar borok vásárlását. Ismertette a bor vizsgálatára használható módszereket. A magyar bor jó hírvének visszaszerzése érdekében Wartha valóban rendkívül sokat tett.

Nagy bugalommal foglalkozott székesfővárosunk vízellátásának kérdésével.

A káposztásmegyeri vízműre vonatkozó, Kovács S. Aladár műegyetemi tanárral együttesen kidolgozott jelentésből kitűnik, hogy a választott rendszer biztosítja a székesfővárosnak a legjobb minőségű vízzel való ellátását.

Ugyancsak a székesfőváros felkérésére végezte Wartha azokat a széleskörű vizsgálatokat, amelyek arra vonatkoztak, hogy a hazai szénfajok mennyiben alkalmasak világítógáz gyártására.

Irodalmi működése igen kiterjedt. Vagy félezerre tehető kisebb-nagyobb közleménye és különböző kérdésekre adott válasza a Természettudományi Közönyben.

Pompás kis értekezések egész serege mutatja írójuk is-

mereteinek gazdag tárházát és szilárd hitét a természet-tudományok nevelő hatásában.

A technikai tudományok fejlesztésében számottevő három nagyobb műve.

Ezek közül a «Chémiai technológiá»-t, amelynek sajnos, csak első részét fejezhette be, elsősorban hallgatóinak tankönyvül írta meg.

«Az agyagipar technológiája» című tartalmas és felettébb érdekes művében rendszeresen dolgozta fel a Természet-tudományi Társulatban e témáról tartott népszerű előadásainak anyagát.

Úgy ebben a művében, valamint az «Agyagművesség» című nagyobb munkájában, amely utóbbi az «Iparművészet Könyvé»-nek egyik része, sikeresen használta fel a magyar agyagművesség fejlődésére vonatkozó kutatásait, valamint az ezen a téren végzett rendkívül érdekes eredeti vizsgálatoknak eredményeit.

Akadémiánkban a technikai tudományok művelésének jelentőségét, valamint a tudomány és gyakorlat szorosabb kapcsolatának szükségességét emelte ki 1909. évi nagy tetszést aratott elnöki megnyitó beszéde.

«Ma a technikai tudományok korszakában élünk — mondja — és annak jelszava a gyors és praktikus cél felé való törekvés. Akadémiánk nem vonhatja el magát ezen iránynak támogatásától, mert a technikai tudományok nemcsak a gyakorlati élet, a közlekedés szükségleteinek kielégítésére törekszenek, hanem bámulatos eredményeivel hozzájárulnak oly tudományos problémák megfejtéséhez, amelyeket a leghathatósabb állami segéllyel sem lehetne elérni. Moissan nem érhetne volna el bámulatos eredményeit az Akadémia és az állam hozzájárulásával sem, ha a gyakorlat nem bocsátotta volna rendelkezésére óriási dinamógepeit és munkaerőit. És meg vagyok győződve, hogy a technikai tudomány Akadémiánk körében meghonosítván, fölébreszti a nagyközönség figyelmét és ezáltal egy már lazulófélben lévő kapcsolatot meg fog erősíteni.»

Bánki Donát.

A gépészeti tudományok fejlesztése terén Bánki Donát neve ismeretes a kultúrnemzeteknél.

A kir. József-műegyetemen a gépszerkeztannak volt kiváló tanára, akinek működése alatt az általa művelt tudományszak, a «gyakorlati hidraulika» és a «hidrogépek» lényegesen kibővült. Az első kibővítés a technikai szempontból fontos kompresszorok tárgyalásával történt.

Csakhamar újabb csodás tudományos technikai alkotások kerültek nagy jelentőségre: a gőzturbinák, a turbo-kompresszorok és legújabbban a repülőgépek.

Bánki mindezekkel a témákkal foglalkozó új tudományágakat haladék nélkül beállította a technikai felsőoktatás keretébe, hogy a magyar műegyetemen végzett mérnök a technikai tudományoknak ezeken a területein is teljes tudományos fegyverzettel ellátva állja ki a versenyt a külföldiekkel.

A tudományos géptechnika legkülönbözőbb területein ért el maradandó becű eredményeket. Valóban bámulatra méltó sokoldalúsága.

Műegyetemünk gépészmérnöki fakultásán már 1879-ben elnyeri a centrifugál-regulátorok és a gázmotorok leírására kitűzött pályadíjat.

Fiatal mérnök korában mindenekelőtt a gázmotorok terén fejt ki külföldön is elismert tudományos technikai tevékenységet.

A világhírű Ganz-gyárban több mint másfél évtizedig tartó működése alatt valóban sikeres tevékenységet fejtett ki.

1898-ban, amikor a műegyetem az egyik gépszerkeztani tanszékre meghívja, a Ganz-gyár által ottani működéséről kiállított páratlan bizonyítvány a többek között ezt mondja: «Fölöttébb kiváló része van Önnek gáz- és petroleummotoraink megszerkesztésében. Különösen a petroleummotorokért illeti meg feltétlen elismerés, amelyeknél legújabbban kitűnő eredménnyel alkalmazta gyakorlatilag a vízelővellésről felállított saját, igen eredeti, elméletét».

«Saját szerkezetű és szabadalmú dinamóméterét mindenütt mintaszerűnek ismerik.»¹

A Magyar Mérnök- és Építész-Egylet az 1885-ben alapított Hollán-díjat elsőízben 1887-ben adta ki és az egyik jutalommal «Bánki Donát erőmérője» című cikket jutalmazta, «mint a mely egy önállóan konstruált gépet ismertet s annak eredeti úton levezetett elméletét adja elismerésre méltó alakban.»²

1892-ben jelenik meg ugyancsak a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet közlönyében «A gázmotorok elmélete» című alapvető tudományos értekezése, amelyet az Egylet 1893-ban újból a Hollán-pályadíjjal tüntetett ki.

A vonatkozó bizottsági jelentés szerint :³ «Bánki Donát-nak «A gázmotorok elmélete» című tanulmánya egyesíti magában mindazokat a kellékeket, amelyek ezt a tárgy fontosságánál, eredetiségénél, alaki tökéletességénél fogva a díjazásra elsősorban érdemessé teszik.» «A dolgozat oly tárggyal foglalkozik, melyet a szakirodalom eddig kellően nem méltatott. A tárgy fontosságát s aktuális értékét hangsúlyozni főleg, hiszen ismeretes az a szerep, amelyre a gázmotorok a kisiparban hivatva vannak s tudvalevő dolog, mennyire terjedt az utolsó években a gázmotorok alkalmazása.»

«A szerző a gázmotorszerkesztők folyton nyilvánuló, elméletileg támogatott — a hengerben felrobbanó gázkeverék expanziójának nagyobbítását célzó — törekvésből indul ki.»

«Az idevonatkozó elméleti érvek és az elért eredmények között felmerült eltérések a szerzőt a gázmotorok elméletének beható vizsgálatára ösztönözték.»

E vizsgálatok fontos eredménye : «hogy a kompressziót az egyéb gyakorlati szempontokból megengedhető legmagasabb fokig kell növelni».

«A szerző ily módon azáltal, hogy a gázmotorok elméletéhez új adalékokat fűz, az elmélet és gyakorlat között felmerült eltéréseket eltünteti, nagy szolgálatot tesz a tech-

¹ Dr. Sasvári Géza : Bánki Donát. 1859—1922. M. M. és É. E. K. 1922. 32—33. sz.

² M. M. és É. E. Heti Értesítője. 1887. 129. o

³ M. M. és É. E. K. 1893. 57. o.

nikai tudománynak. A munka értékét kiválóan növeli az, hogy a szerző a gyakorlatban elterjedt sok felfogásról kimutatja, hogy helytelen s helyreigazítja azokat.»

Végül dicsérettel emeli ki a jelentés «a tárgyalás folytonos menetét, jó magyarságát, a tárgyalás egyes mozzanatainak szép csoportosítását».

Bánki Donátnak ez a tanulmánya kimagasló helyet foglal el nemcsak a magyar, hanem általában a tudományos technikai irodalomban.

Ugyanez az értékes tanulmánya: «Zur Theorie der Gasmotoren» címen megjelent a Német Mérnökök Egyesületének folyóiratában. (Z. d. V. d. I. 1893.)

A gázmotorok elméletében rendkívül fontos tétele Bánkinak és ő volt az első, aki ezt megállapította, hogy mennél nagyobb a gázkeverék kompressziója, a hőmotor melegek kihasználása annál jobb.

Bánki készítette Csonka Jánossal, a műegyetem műhelyének művezetőjével 1892-ben az első karburátort (porlasztót), amelyet a tőle származó alapelveken készítve, különböző módosításokkal az egész világon használnak. Ez a szerkezet hatalmas lökést adott az automobil fejlődésének.

Az explóziós motorok terén úttörő az 1898-ban szabadalmazott mótora.

Már az 1898. évi Ganz-gyári bizonyítvány is kiemeli, hogy «bármely ágában működött is a gépszerkesztésnek, működése mindenütt haladást jelentett».

Műegyetemi előadásainak anyaga a tudományos technika fejlődésével bővült. Férfikora delén mélyed be a gépszerkezettan hatalmasan fejlődő újabb ágaiba és rövid idő alatt ezen a téren is maradandót produkál. Sorra jelennek meg értékes tanulmányai.

1898-ban a Politechnikai Szemlében ismerteti a «Rationális hőmotor szerkesztésének alapelvei»-t. Ugyanebben az évben a Német Mérnökök Egyesületének közlönyében jelenik meg: «Zur Theorie der Wärmemotoren» tanulmánya. 1900-ban a Genie Civil közli: «Le moteur Diesel et les moteurs thermiques» értekezését.

A gőzturbinák terén végzett mélyreható tudományos

kutatásainak eredményét közölte 1905-ben : «A gőzturbinák szerkesztési alapelvei» című művében.¹ Ezt a tanulmányát ugyanebben az évben a liégei nemzetközi technikus-kongresszuson is bemutatta, ahol általános elismerést aratott vele.²

Erre a nagyértékű tanulmányára való hivatkozással kéri fel őt az angol The Institution of Civil Engineers még ugyanebben az évben, hogy nyilatkozzék Parsons és Stoney : The Steam-Turbine című tanulmányáról. 1909-ben megismétlődik ez a megtisztelő felhívás Reed : Marine Steam Turbines című munkájával kapcsolatban.³

Bánki Donátnak vagy félszáz értékes tanulmánya jelent meg a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyében és a külföld legelső tudományos folyóirataiban.

1908-tól kezdve elmélyed a repülő-technika problémáiba. Behatóan foglalkozik a repülőgépek automatikus stabilizálásának kérdésével.

Eredményes tudományos vizsgálatai voltak a hidraulikában.

Hosszabb időn át foglalkozott a kanyarulatokban való áramlás problémájával. Ebből a tárgykörből van : «Az ívben elterelt vízsugár elméletéhez» című tanulmánya (M. M. és É. E. K. 1911), valamint az 1912-ben tartott akadémiai székfoglalója is : «Folyadékok mozgása hajlított csatornában» (Math. és Term. Tud. Ért. 1912. 1. füzet).

1911-ben és 1912-ben ismételve foglalkozott Bánki a sármási földgáz Budapestre való vezetésének kérdésével, a világháború folyamán pedig «A Vaskapu vízerőtervezet» érdekes művét dolgozta ki.

Tudományos kutatásainak kiváló eredménye nyilatkozik meg 1917-ben «Neue Wasserturbine» című tanulmányában, amelyben új turbináját ismerteti. Zseniális művéről hírneves külföldi kapacitások a legnagyobb elismeréssel nyilatkoznak. Camerer ezt írja neki : «Csudálom a bátorságát, amellyel ön egy különben csak a gőzturbináknál alkalmazott

¹ M. M. és É. E. Közl. 1905.

² Bases du calcul des turbines à vapeur. (Publ. du Congrès International des Mines etc. Liège,) 1905.

³ Dr. Sasvári i. m.

alapelvet átvitt a vízturbinákra és elbámultam a magas hatásfokon, amelyet vele elér. Csodálatos, hogy mindig újabb szempontok merülnek fel, miután már az ember azt hitte, hogy minden lehetséges ki van merítve».

A technikai tudomány fejlesztése terén elismert működésének koronája: «Energiaátalakulások folyadékokban» című 1916-ban megjelent hatalmas műve.

A gépszerkezettan elméletébe a bevezető rész az energiák átalakulását tárgyaló tudományág. Ez a nagyszabású munkája, amelyben az összes törvényeket, hacsak lehet, egységes alapon az energiaegyenletből vezeti le, bevezetés a hidrogépek, kompresszorok, gőzturbinák és aeroplánok gépszerkezettanába.

A magyar tudományos technikai irodalomnak ezt a kiváló termékét a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet aranyéremmel és a Cserháti-éremmel tüntette ki. 1921-ben megjelent a mű Berlinben német nyelven is és Németországban is osztatlan elismerésre talált.

A tudományos technikai irodalomban Bánki neve világhírű. Nem tartotta szükségesnek, hogy annak idején a karburator megalkotásának elsőbbségét megvédje. Megtette azt helyette jóval később egy külföldi gyár, nem azért, hogy a neves magyar kutatónak érdemét elismertesse, hanem, hogy konkurrensének szabadalmi igényeit megsemmisítse.¹ Bánki, a szerény tudós mérnök, alig vett róla tudomást, annál inkább azonban a kultúrvilág Bánkiról.

A tokiói műegyetemi tanárt, amikor európai tanulmányutat tesz, Bánki neve Budapestre vonzza. A természettudományok és a technika mesterműveinek múzeumában, a páratlan müncheni Deutsches Museum-ban pedig a Bánki-motor, az 1894-ben létesített első magasnyomású benzinmotor, hirdeti a tudományos világnak a magyar géniusz hatalmas alkotó erejét.

¹ Sasvári i. m.

A Magyar Tudományos Akadémia és az elektrotechnika.

Akadémiánk alapításakor nyitották meg az első közforgalmú vasutat. Az 1829 október 10-én, a liverpool—manchesteri vasút Rainhill állomásán tartott híres lokomotívversenyen Stephenson György lokomotívja nyerte el a pálmát. A gyors szállítás mótora az emberiségnek rendelkezésére állott és Stephenson lokomotívja a kultúrának leghatalmasabb előmozdítója lett.

A tudományos technika azonban a gőzvasút tökéletesítésével nem elégedett meg, kísérletek, megfigyelések, tudományos vizsgálatok alapján a közlekedésnek újabb csodáit teremtette meg.

A benzinmótor megteremtése megadja a módot az automobilközlekedés fellendülésére.

Időközben a vasutaknál is elfoglalja helyét az elektromos vontató erő. Nagy városok közötti vasutaiban már kizárólag ez a motorikus erő, de nagy vasutakon is fokozatosan bevezetik az elektromos üzemet, elsősorban ott, ahol vízi erő, a fehérszén, segítségével állítják elő az elektromos erőt.

Előbb azonban meg kellett teremteni az elektrotechnikát. Az elektrotechnika a legújabb kor vívmánya.

A «borostyánkő lelkét» már Thales is ismerte, de amíg az ó-kor tudományos megfigyelés hiányában a hatásból semminemű fontos következtetést nem tudott levonni, a legújabb kor egy egész új világot teremtett.

Említettük, hogy 1867 január 17-én mutatta be Siemens Werner a berlini tudományos akadémiának azt a tanulmányát, amely a dinamó principiumát tartalmazza s ezzel le rakta az alapját a tudományos elektrotechnikának.

Ismertettük, hogy Jedlik Ányos jóval előbb rájött a dinamógép szerkesztésének elvére, de ez a fölfedezése dolgozószobájában rejtve maradt.

A tudományos elektrotechnika terén a magyar génusz különben is világgraszoló találmányt alkotott.

Magyar tudós technikusok: Bláthy, Déri, Zipernovszky, a budai Ganz-gyár kiváló mérnökei, elméleti és laboratóriumi

kutatásaik alapján megkonstruálták és az 1885. évi budapesti országos kiállításon mutatták be azt a transzformátort, amellyel lehetővé tették az áramnak nagy távolságra kevés veszteséggel való átvitelét, nagy területen gazdaságos szétosztását. Ennek a világgraszoló találmánynak egyik szerzője Zipernovszky Károly, Akadémiánk tagja, másik szerzőjét, Bláthy Ottót pedig Akadémiánk 1909-ben a Wahrmann-díjjal tüntette ki.

Az 1893-ban alapított Wahrmann-jutalom szabályzata szerint: ¹ «Az alapítvány kamataiból minden harmadik évben (1897, 1900, 1903 stb.) 1000 frt-nyi jutalom készpénzben vagy pedig hasonló értékű aranyérem (Wahrmann Mór-érem) a M. Tud. Akadémia nagygyűlésén azon magyar állampolgárnak ítéltetik oda, aki az ipar és kereskedelem terén akár a tudomány előbbrevitele, akár a gyakorlati találmányok, szervezetek vagy szervezetek és intézmények fejlesztése és felvirágoztatása szempontjából az illető évkörben legnagyobb érdemeket szerzett».

«1897-ben, 1903-ban s minden következő hatodik esztendőben az ipar, ellenben 1900-ban, 1906-ban s minden következő hatodik esztendőben a kereskedelem terén a megelőző hat év alatt szerzett érdemek megjutalmazása kerül sorra.»

Nyilvánvaló e szerint, hogy Akadémiánknek a Wahrmann-jutalom odaítélése útján is befolyása és jótékony hatása van a tudományos technika fejlesztésére.

A Wahrmann-jutalmat Akadémiánk máig tízszer adta ki, ötször az ipar, ötször a kereskedelem terén szerzett érdemek jutalmazására.

Az ipari téren szerzett érdemek elismeréseül öt eset közül háromszor az elektrotechnika terén kifejtett tudományos működést jutalmazott.

E mellett Akadémiánknek már megelőzően is módjában volt tudományos elektrotechnikai művet jutalmazni. A Marcibányi-mellékjutalmat 1890-ben Schenek István és Farbaky István: «Az elektromos akkumulátorokról» (Selmechánya, 1885) című munkája nyerte el.

¹ Akad. Ért. 1893. 490. o.

A vonatkozó jelentés¹ így nyilatkozik e műről : «E munkájokban a szerzők a másodrendű elektromos telepek eddig ismert tulajdonságaiból kiindulva, önállóan és céltudatosan berendezett kémiai és elektrotechnikai kísérleteket végeztek az akkumulátorok fokozatos javítására és alkalmazhatóságuk emelésére oly eredménnyel, hogy lankadatlan törekvésükkel az elektrotechnikát egyik legerőteljesebb és nagybecsű új eszközmódosítással, a rólok elnevezett akkumulátorokkal gazdagították».

A tudományos elektrotechnikának hazánkban hivatott, sőt világhírű művelői voltak és vannak.

Akadémiánk 1903-ban a Warhmann-díjat a tudományos elektrotechnika egyik nagy vívmányának, a Pollák—Virág-féle betűíró gyorstelegráf feltalálójának adományozta.

Nálunk Budapest és Pozsony között kísérleteztek ezzel a szerkezettel és itt is beigazolódott, hogy vele mindazokban a viszonylatokban, amelyekben a forgalom igen nagy, az addig használt telegráfrendszerrel szemben megtakarítások érhetők el.

E kísérletek alkalmával a perforált szalagról a két hely között óránként 45,000 szót továbbítottak és ez a szómenyiség pontosan és biztosan érkezett meg.

«A Hughes-féle betűnyomótávíróval ugyanekkor óránként átlag 3600 szót lehetett továbbítani, a Wheatstone-féle automatikus gyorstelegráffal óránként 18,000 szót, de csak Morse-írással, amelyet kézbesítés előtt még rendes írásra kell áttenni.»²

Ezzel a zseniális elektrotechnikai találmánnyal a külföld is nagy érdeklődéssel foglalkozott.

Macpherson, a kiváló amerikai távíró mérnök, erről a bámulatos találmányról így nyilatkozott : «Magyarország a XX. századba grandiózusan lép be». Ennek a szerkezetnek alkalmazása azonban csak rendkívüli nagy forgalom esetén fizethette volna ki magát, ahol t. i. ezt a szerfelett nagy teljesítőképességű berendezést elegendő munkával el lehetett volna látni. Ez a körülmény, valamint a telefonnak újabb

¹ Akad. Ért. 1890. 298. o.

² Akad. Ért. 1903. 404. o.

rendkívüli fejlődése a főoka, hogy ez a csudálatos rendszer a táviratozás terén nem terjedt el.

Az 1909. évi Wahrmann-jutalmat Akadémiánk Bláthy Ottónak, a Ganz-féle elektromos gyár technikai tanácsosának ítélte oda.¹

Bláthy Ottó kiváló elektromérnökünk az elektrotechnikai tudomány és gyakorlat terén világszerte ismert és nagyrabecsült nevet vívott ki magának.

A londoni Institution of Civil Engineers többször hívta fel őt, hogy fontos elektrotechnikai kérdésekre vonatkozó vitatkozásokban vegyen részt.

A váltakozó áramú transzformátorrendszer kialakításában kiváló része volt.

Ez a korszakalkotó találmány a tudományos elektrotechnika fejlődésének új irányt adott.

Azóta ennek a rendszernek tökéletesítésén serényen és nagy sikerrel dolgozik s rendkívül értékes elektrotechnikai tudományos és gyakorlati tevékenységet fejt ki.

Elméleti fejtegetései nagyértékű gazdaságosan működő szerkezetekben öltönek testet. A külföldi szaklapokban megjelent cikkei a magyar tudományos technikának dicsőségét öregbítik.

Az elektromérnökök internacionális versenyében a legelső élén áll a transzformátorok méretezése és szerkesztése, továbbá a nagyteljesítményű és nagyfeszültségű alternátorok, a váltakozó áramú számlálók, valamint a gyorsjárású gőzturbo-alternátorok szerkesztése terén.

A Ganz-gyár világhírének növeléséhez az ő nagyszabású munkássága jelentékeny mértékben járult hozzá. A cég gyártmányainak széles e világon elismert nagy sikerei tanuskodnak páratlan működéséről.

1921-ben Kandó Kálmán, a Ganz és társa Danubius cég vezérigazgatója, kapja meg a Wahrmann-díjat.

«Kandó Kálmán korszakot alkotó érdeme, hogy a nagy vasutak elektrifikálására először mert alkalmazni nagyfeszültségű áramot», mondja a vonatkozó jelentés.²

¹ Akad. Ért. 1903. 257. o.

² Akad. Ért. 1921. 95. o.

Rendszerét az olasz Valtellina-vasúton alkalmazta először. Merész lépését a külföldi szakkörök eleinte nagy kétkedéssel kísérték, amikor azonban a Valtellina-rendszer kiváló technikai és gazdasági sikere nyilvánvalóvá lett, annál nagyobb lett az elismerés.

Már az 1903. évi Wahrmann-díjra vonatkozó jelentésben kiemeli Kandónak e téren elért kiváló érdemeit Liphthay. Kandó a nagyfeszültségű forgóáramot a fővasutak elektromos vontatására alkalmassá tette és az ő rendszere szerint felszerelt 106 km hosszú Valtellina-vasúton «fényesen beigazolta a rendszer gazdaságos voltát, idegen földön becsületet szerzett a magyar munkásságnak és tág látókört nyitott a nagy vasutak további fejlődéséről».

Az 1921. évi bíráló megállapítja, hogy az 1903. évi jelentésben kifejezésre jutott remények valóban be is váltak.

Tetézte Kandó a nagy vasutak elektromos vontatása terén már addig is hervadhatatlan érdemeit, hogy a háború alatt új elektromos vontatási rendszert dolgozott ki, az ú. n. fázis-váltósrendszert.

«Minthogy Kandó Kálmán 1906. év óta végzett működésével az elektromos lokomotívok szerkezetét oly mértékben tökéletesítette, — mondja a jelentés — hogy ezeknek fajlagos szénszükséglete az olasz vasutak adatai szerint a gőzlokomotívok szénszükségletének jóval kisebb s mert legújabb rendszerével lehetővé fogja tenni azt is, hogy a nagy vasutak céljaira szolgáló elektromos energiát, a periódus szám változtatása nélkül, az ipar is felhasználhassa, így eddigi működésével az energia tökéletesebb kihasználását és a szénfogyasztás csökkentését mozdította elő.»

Kétségtelen, hogy Kandó Kálmán a tudományt nagy lépéssel vitte előre és a lokomotívok szerkezetét is tökéletesítette.

Az Akadémia és a vízepítészet.

Hazánkban a technikai tudományok közül a vízepítésztan-nak van legnagyobb multja. Kiváló vízepítő mérnökök áldásos tevékenységet fejtettek ki elsősorban a Duna- és Tisza-száblí-lyozással kapcsolatban, élükön a lángeszű Vásárhelyi Pállal.

Akadémiánk nagynevű megalapítója is a vízépitészet terén az Alduna szabályozásával kezdte meg technikai tevékenységét.

«Az Alduna hazánk életere, azt kell nyügeitől megszabadítani és a Fekete-tengerig hajózhatóvá tenni», — írja már 1830-ban.¹

A Széchenyi és Vásárhelyi vezetése alatt végzett aldunai szabályozó munkálatok következtében «Közép-Európa számára már 1846-ban megnyílt a szakadatlan dunagőzhajózási út».² Ilyesmódon a világforgalomba Pozsonytól, sőt kedvezőtlen vízálláskor Bécestől Konstantinápolyig, illetőleg Smirnáig terjedő, mintegy 3000 km hosszú hajóvonal kapcsolódhatott be, az Aldunán pedig a fokozatosan fejlődő forgalom, a Vaskapu és az Alduna végleges szabályozásáig, 1898-ig, tehát félszázadot meghaladó időszakon át, ha nehézséggel is, de valóban lebonyolított.

Az Aldunának végleges szabályozását is magyar technikusok végezték.

Az 1879. évi VIII. t.-cikkbe iktatott berlini szerződés a Vaskapunál és a többi zuhatagoknál levő akadályok elhárítására szükséges munkálatok végrehajtását az akkori Ausztria—Magyarországra bízta.

Természetes, hogy a Magyarország határán haladó Aldunán ezt a műveletet hazánk végezte, azzal a föltétellel, hogy a hajódíjakat is Magyarország javára fogja szedni és magyar mérnökök tervei szerint szabályozták az aldunai zuhatagokat.

Megelőzően sem Európában, sem a világ más helyén nem végeztek ilyen nagyszabású, sok tekintetben egészen különleges természetű, rendkívül nehéz mérnöki munkát.

A magyar tudás azonban itt is diadalmaskodott. 1898 őszén sikerült a szabályozási munkálatokat befejezni és a

¹ Gonda Béla : Az aldunai Vaskapu és az ottani többi zuhatag szabályozása. Budapest, 1892. 45. o.

² A Dunagőzhajózási Társulat. Visszapillantás keletkezésére és fejlődésére, különösen Magyarországon. Budapest, 1885. A Társulat saját kiadása. 24. o.

Vaskapu-csatornát, valamint a felsőbb zuhatagok mentén létesített többi medercsatornát a hajózásnak átadni.

Az Alduna e zuhatagos szakaszának Magyarország végezte szabályozása által az akadálytalan hajózás a Duna torkolatától fölfelé 2000 km-t meghaladó hosszúságban biztosított.

A Dunának, mint hajózó útnak jelentősége, minthogy középső része hazánkon vonul át, kereskedelmünkre mindig nagy volt. Nyilvánvaló tehát, hogy az aldunai szabályozásokon kívül a középső és felső szakaszok szabályozása is felettlőbb fontos feladat volt. A világháború előtti két év-tizedben hazánk közel 300 millió koronát fordított a Duna szabályozására.

Ennek a nagy munkálatnak tervezőjét és szellemi végrehajtóját, Kvassay Jenőt, az Országos Vízépítési Hivatal főnökét, Akadémiánk 1918-ban a Wahrmann-jutalommal tüntette ki.

Kvassay bámulatos agilitást, kiterjedt tudományos irodalmi tevékenységet fejtett ki a Duna jelentőségének kidomborítása céljából. Kimutatta, hogy hazánkban a Duna 650 tonnás uszályok számára megfelelő biztos utat nyújt, tehát hajózás szempontjából a magyar Duna minden tekintetben megfelel. Megcáfolta a külföldi s elsősorban a román szakférfiak által terjesztett azt a téves nézetet, hogy a Vaskapunak Magyarország végezte szabályozása nem előnyös.

A vonatkozó bizottsági jelentés így emlékezik meg róla:¹ «Kvassay Jenő . . . az ország egyik legkiválóbb szakembere. Nagy irodalmi tevékenységét az Akadémia két ízben jutalmakkal tüntette ki. A nagy kulturmérnöki szervezet az ő tanácsára és közreműködésével jött létre és az ő vezetése alatt nagy sikerrel dolgozik. Az 1885. évi vízjogi törvény tervezetét ő készítette. Egész életében hazánk anyagi jólétének emelésén nagy buzgalommal és lelkesedéssel működik és fáradozásainak jutalmát nem külsőségekben keresi, hanem működésének eredményeiben találja».

¹ Akad. Ért. 1918. 241. o.

«Mindezek alapján a bizottság egyhangúlag Kvassay Jenőt «az irodalomban, a gyakorlati életben és intézmények fejlesztésében a kereskedelem terén» szerzett kiváló érdemeiért a Wahrmann-jutalomra javaslatba hozza.»

Ugyancsak a víziutak fejlesztése terén kifejtett működést jutalmazott az Akadémia már 1912-ben is.

A XX. század elején gazdasági köreinket nagy mértékben foglalkoztatta a Duna—Száva-csatorna, a Duna—Tisza-csatorna és a budapesti kereskedelmi kikötő.

Mindezeknek a kérdéseknek multjuk van.

A Vukovár Samac közötti, ú. n. Duna—Száva-csatornának a Fiume felé irányuló forgalmunk lebonyolítása szempontjából volt nagy jelentősége.

Erre vonatkozó tervek már a XVII. és XVIII. században felmerültek.

A Ferenc-csatorna építése idejéből (1797—1803) van egy tervvázlat, amelynek magyarra fordított címe: «Általános térkép, melyből kitűnik, hogy a kir. szab. magyar hajózáscsatorna-társaság miként szándékozik négy csatornával és a közbeeső folyók hajózhatóvá tételével a magyar korona országaiból az Adriai-tengerig való szállítást megkönnyíteni és előmozdítani».

A négy csatorna a következő: 1. A Mária Terézia uralkodása alatt Nagybeeskerekig kiépült «temesvári-kanális» a Tiszával kötendő össze. 2. Az építés alatt levő «Franciscikanális». 3. A Vukovár és Samac között létesítendő «Theresia-kanális» a Dunának a Szávával való összeköttetésére és 4. a «Károlyváros—kulpabródi-kanális».¹

Később ismételve felmerül a Duna—Száva-csatorna terve, így 1881-ben Türr István mutatott be erre vonatkozó részletes tervet.

A Duna—Tisza-csatorna első tervét már III. Károly alatt 1722-ben az országgyűlés elé terjesztették.

Ismeretes, hogy III. Károly a kereskedelem előmozdítására minden lehetőt megtett. «Még kegyét is legbiztosabban

¹ Adatok a Duna—Száva-csatorna és az Adria felé vezetendő víziút kérdéséhez. Budapest, 1908.

lehetett megnyerni a kereskedelem és a tengeri hajózás fölvirágoztatására benyújtott egy-egy tervszelettel». ¹

Újból felmerült a Duna—Tisza-csatorna terve 1789-ben.

A XIX. század elején adják át a forgalomnak az első Duna—Tisza-csatornát, a Ferenc-csatornát, amely azonban a két folyónak délre fekvő pontjait köti össze.

A Ferenc-csatornának ily módon való kiépítése azonban, ha az akkori viszonyokat mérlegeljük, érthető.

A múlt század elején ugyanis Magyarországnak kivitele csak részben irányult a nyugati relációk, tehát Németország és Ausztria felé. Mezőgazdasági termékeink főexportja Sziszeken, Károlyvároson és Fiumén át a tengerre irányult, amelyen a magyar búzát, amely külföldön nagy keresletnek örvendett, Európa különféle államaiba szállították. Mint-hogy pedig, amint említettük, a Duna—Száva összekötő csatorna terve már akkor felmerült, a Ferenc-csatorna tervezői egészen helyesen gondolták, hogy az általuk létesítendő csatornának folytatása lesz a Dunát a Szávával összekötő mesterséges víziút. Ezáltal a Felső-Tiszáról vagy a Bégáról érkező, Sziszek felé irányuló szállítás csak a Száván magán több mint 300 km utat takarítana meg. A Kulpa folyó hajózhatóvá tétele esetén pedig a szállítás még előnyösebbé válnék.

A főváros felé irányuló hajóforgalom megkönnyítése céljából korán felmerül a Duna—Tisza-csatornának az a terve, amely a fővárost kötné össze a Tiszával.

Vedres István, Szeged városa mérnöke, már 1805-ben közzéteszi: «A Tiszát a Dunával összevevő káptató új hajókázható Csatorna stb.» című, a budapest—szegedi csatornára vonatkozó tanulmányát.

Az 1836. évi XXV. t.-c. (az ország közjavát és kereskedését gyarapító magányos vállalatokról) a közlekedési utak létesítőinek kedvezményt helyezvén kilátásba, Beszédes József mérnök kidolgozta a pest—csongrádi irányban vezető Duna—Tisza-csatorna tervét.

¹ Molnár Aladár: A közoktatás története Magyarországon a XVIII. században. I. k. 134. o.

Behatóan foglalkozott e terv alapján ezzel a kérdéssel az 1839/40. országgyűlés. Ennek az országgyűlésnek XXXVIII. t.cikke kedvezményben részesíti «azon részvénytársaság vállalatát, mely báró Vécsey Miklós szatmári főispán és báró Sina György elnöktele alatt a Dunát a Tiszával . . . csatorna által összekötni szándékszik». A részvénytársaság azonban anyagi nehézségek folytán nem volt képes a munkát megkezdeni.

Széchenyi 1845-ben a Jelenkor 20. és 21. számában a Duna—Tisza-csatorna I. és II. című cikkében újból felkarolja az eszmét. Igen fontosnak tartja a csatornát *belközlekedésünk* kifejllesztése érdekében.

«Belközlekedés ellen — írja, — csak provinciális szellem lehet gát, minthogy jó közlekedést, legalább tudtomra, úgy kedvel beduin mint quaker, gazdag mint koldus, puseista¹ mint török, oligarcha mint socialista, zsarnok mint republikánus, kisgyerek mint vénasszony, postakocsis mint tyukász, s e szerint ez olly ügy, melly mint sok egyéb, nem igen szolgál okul, egymás hajainkba kapnunk».

«Legelső helyet pedig az érintett csatorna, hogy többet ne mondjak, e két okbul érdemel.»

«Mert egész Felső-Magyarországot és Erdélyt hozná összeköttetésbe a hon szívével, mellynek emelése olly főszempont s így szinte az egész hazai testtel.»

«Mert a honnak olly vidékét emelné varázsvesszőileg, melly leginkább megőrzé magyar jellemét . . . Keblemet pedig semmi nem tágítná annyira, mint ha mindazon jó magyar képek, melyek Duna—Tisza közt láthatók, egy új életet árasztó derék vízcsatorna mellett, legnagyobb kéjjel éldelhetnék százszorta javított vidékük minden előnyeit. — És akkor, ha majd Tokajbul is, Maros-Ujvárrul is látnék érkezni Pestre hajót és Szolnokra és Szegedre hajón indulván, kies kertek és csinos házak közt vinne át az út, hol a magyarságnak van legeredetibb bölseje, melly azonban ma jobbadán homokban és sárban fekszik : akkor biz egy kicsivel megint könnyülne rajtam az agyag súlya.»

¹ A puseizmus az anglikán egyházban a katolicizmus felé hajló irány.

Széchenyi szíven viselte a pesti kikötőnek is az ügyét. Már 1836-ban június 24-én a Zrinyi gőzhajón Vukovár tájékán ezt írja: «Alig szeretném eszközteni valaminek véghezvitelét annyira».

A pesti kikötőnek a létesítése azonban akkor «nehány pesti törpeségen» megakadt s közel egy évtizedre halasztást szenvedett.

Széchenyi 1845-ben a Jelenkorban «Pesti kikötő» címen négy cikket írt, melyben keményen ostromozta ezt a rövidlátást. Érdekesen fejti ki, hogy Budapest fejlődésére mily nagy befolyással van a gőzhajózás fejlesztése, aminek pedig természetes következménye elegendő tágas megfelelő kikötő.

Széchenyi akkor a pesti kikötő létesítését a gőzhajók telelése szempontjából sürgette, tehát elsősorban téli kikötőre gondolt.

A budapesti kereskedelmi kikötőt, ahol a vasút és víziút megfelelő kapcsolatáról kell gondoskodni, különösen a budapesti Duna-szabályozás befejezése után sürgetik és pedig elsősorban a budapesti kereskedelmi és iparkamara.

A Duna—Száva-, a Duna—Tisza-csatorna, valamint a budapesti kereskedelmi kikötő kérdését évtizedeken át vitatták. A XX. század elején a kereskedelmi minisztériumban beható tanulmányokat végeztek mind a három nagyszabású forgalomtechnikai kérdésben.

Ezeknek a tanulmányoknak eredményét a kereskedelmi minisztérium a következő értékes nagyterjedelmű tanulmányokban tette közzé: Adatok a Duna—Tisza-csatorna kérdéséhez. 1905. — Adatok a Duna—Száva-csatorna és az Adria felé vezetendő víziút kérdéséhez. 1908. és Adatok a budapesti kereskedelmi kikötő kérdéséhez: I. k. A külföldi folyami kikötők ismertetése. — II. k. A budapesti kereskedelmi kikötőre vonatkozó történeti adatok, eddigi tervezetek és újabb elrendezések ismertetése. Budapest, 1909.

Ezeket a nagyszabású munkálatokat, amelyekben mind a három kérdés nemcsak tudományos-technikai, hanem közgazdasági, forgalmi és kereskedelmi szempontból is kiváló szakértelemmel van tárgyalva, Akadémiánk 1912-ben a Wahrmann-jutalommal tüntette ki.

A vonatkozó bírálati jelentés szerint :¹ «E munkálatok szerzője és a minisztérium illető tanulmányainak vezetője és lelke, Hoszpötzky Alajos miniszteri tanácsos. Életének nagy részét a víziutak kérdésének szentelte ; működése ezen, hazai kereskedésünkre nézve oly nagyjelentőségű ügyet, minden tekintetben és minden oldalról felderítette : irodalmi művei, amelyek címlapjain neve nem jelentkezik, de fáradtságának eredményei és szelleme minden részleteiben kifejezésre jut, maradandó becsűek és így a bizottság őt a Wahrmann-jutalomra annál is inkább, még pedig egyhangúlag, hozza javaslatba, mert oly kiváló egyén megjutalmazását terjesztheti elő, kinek működése nem egyéni gazdagodásban, hanem a közjó előmozdításában nyert kifejezést».

Az Akadémia és a magyar ipar.

Akadémiánk az első Wahrmann-jutalmat 1897. évi nagygyűlésén «a magyar ipar terén szerzett elévülhetetlen érdemeinek elismeréseül» Mechwart Andrásnak, a Ganz-gyár igazgatójának adományozta.

A tartalmas bírálati jelentés,² Lipthay Sándor munkája, kiemeli, hogy az ő vezetése alatt fejlődött ki a Ganz-gyár hazánk legtekintélyesebb ipari telepévé.

Első nagy sikere a nevét viselő hengerszékek feltalálása volt, amellyel megvetette malomiparunk technikai tökéletességének alapját.

A tengődő pesti waggon-gyárat új életre keltette. Az elektrotechnika nagy jövőjét felismerve, már 1879-ben megalapította a gyár elektromos-osztályát. Világhírű munkatársai : Bláthy, Déry, Zipernovszky, felvirágoztatták a gyárat, amely «az elektromos világítás és erőátvitel terén a nemzetközi versenyben egyik diadalt a másik után aratja».

Felkarolta a turbinák, a gáz- és petróleum-motorok gyártását.

«A magyar gépipar felvirágoztatása körül közvetlenül szerzett érdemeinél nem kisebbek azok, — mondja a bíráló —

¹ Akad. Ért. 1912. 282. o.

² Akad. Ért. 1897. 238. o.

amelyeket a magyar gépészmérnöki kar keletkezése körül szerzett. A vezetése alatti Ganz-gyárban a budapesti műegyetemet végzett fiatal gépészmérnökök mindenkor meleg otthonra találtak, azokban a nem nagyon régen elmúlt években is, amikor a magyar államvasutak gépgyárának kapui még féltékenyen bezáródtak a magyar technikai intelligencia előtt. A ma már számra és súlyra egyaránt tekintélyes magyar gépészmérnöki kar nagy részének tényleg a Ganz-gyár volt gyakorlati iskolája és nevesebb gépészmérnökeink közül kevesen vannak, akiknek kiképzésére Mechwart szelleme közvetlenül vagy közvetve befolyást ne gyakorolt volna.»

A Magyar Tudományos Akadémia a Wahrmann-jutalommal 1915-ben ismét a magyar ipar egyik kiváló képviselőjét, Borbély Lajost, a Rimamurány-Salgótarjáni Vasmű r.-t. technikai vezérigazgatóját tüntette ki.

«Hazánk legnagyobb vasipari vállalatának és így közvetve egész vasiparunknak is . . . nagyméretű fejlődése elválaszthatatlanul fűződik Borbély nevéhez, — mondja a jelentés,¹ — aki gazdag technikai tudásával, szervező tehetségével, sohasem lankadó kitartással és a sikereiben változatlan szerencsével, kezdettől fogva mindvégig teljes mértékben kivette részét a vállalatnak olyan szilárd megalapozásában és fölépítésében, hogy a többízben reánehazódó válságos idők meg nem rendíthették, annak a legtökéletesebb berendezésekkel való felszerelésében, hogy az úgy mennyiségileg, mint minőségileg fokozott követelményeket kielégíthesse, mind magasabb színvonalra emelkedjék és folytonos fejlődése biztosítva legyen.»

Kiemeli az értékes bírálat, amelyet Bánki Donát írt meg, hogy: «Borbélynak ama nagy érdemei mellett, amelyeket a vasipar terén szerzett, említést érdemel az is, amit neki gépiparunk és technikus-karunk köszönhet. Hosszú gyakorlata alatt mindenkor az volt a vezérelve, hogy az ipari fejlődésnek minden gyümölcsében ez az ország részesüljön és ennek megfelelően vállalata nagy beruházásainak

¹ Akad. Ért. 1915. 325. o.

szállítását gépiparunknak juttatta, alkalmat nyújtva ezzel egy-egy új iparág felkarolására, mérnökeik pedig kizárólag a magyar technikus-karból választotta, kik, irántuk mindig jóakarató, vezetése alatt kipróbált, odaadó és buzgó munkatársai lettek».

Mind a két jutalmazásnak a technikai tudományok fejlesztése szempontjából is nagy a jelentősége, mert a jutalmazottak vezetése alatt álló mind a két iparvállalat nagy mértékben előmozdította az ott működő kiváló technikus-karnak tudományos vizsgálatait, amelyeknek értékes gyümölcsei a magyar tudományos technikai irodalom szintjének emeléséhez eredményesen hozzájárultak.

Wartha Vince hivatkozott 1909. évi akadémiai elnöki megnyitóbeszédének szellemében ilyes módon Akadémiánk «a tudománynak a gyakorlati élettel kapcsolatos tüneményeit» figyelemmel kíséri és a tudomány meg gyakorlat szorosabb kapcsolatát jutalmaival is előmozdítja.

*

Ezekben ismertettük a Magyar Tudományos Akadémiának hatását az elmúlt évszázadon át a technikai tudományok fejlődésére.

Tárgyilagosan állapítható meg, hogy ez a hatás igen jelentékeny és Akadémiánk kiváló tagjainak működése hazánk kultúrtörténetéből lényeges részt foglal le.

A tanulmányunkban foglaltakkal azonban Akadémiánk hatása még korántsincs kimerítve.

Nyilvánvaló, hogy ezt a jótékony hatást nagy mértékben növeli jelenleg működő technikus-tagjainak ernyedetlen sikeres munkálkodása is, amely a technikai tudományok széles területére terjed ki.

Tudományos működésük értékéről egyenkint, elfogultság nélküli kritikát gyakorolni ma még, szerény véleményünk szerint, aligha lehetne, annyit azonban kétségen kívül meg lehet állapítani, hogy soraikban az építőművészet, a technikai fizika, a mechanikai és mezőgazdasági kémiai technológia, az elektrotechnika, a geodézia, a mechanika, az erdészet-

tan stb. kiváló tudományos képviselői fejtenek ki, hazánk határain kívül is, elismert tartalmas munkálkodást.

Kiváló építész-tagjainknak az építőművészet fejlesztésére az elmúlt évszázadon át kifejtett eredménydús munkálkodását tanulmányunkban azért nem ismertettük, mert Akadémiánknak a képzőművészetekre gyakorolt hatásáról avatottabb toll fog jelentést tenni.

Befejezés.

A technikai tudományok szakbeli tartalma az elmúlt évszázad folyamán olyan nagymértékben megnőtt, hogy ma elképzelhetetlen olyan tudós technikus, aki az összes technikai tudományokat uralja.

A gall szellemnek hatalmas képviselője, Franciaország-nak egyik legkiválóbb mérnöke és államférfia, Freycinet, «Essais sur la philosophie des sciences» művében találóan mondja : «Az emberi élet nagyon rövid és a leghatalmasabb lángelmék is kénytelenek választani a különféle irányok között. Azt hiszem, Ampère volt az utolsó, aki megkísérelte összefogni a szálak e sokaságát. Immár többé nem lesz reá eset, hogy valamely új számvetés feltalálója egy «Theodicea»-t, vagy egy «Értekezést a módszerről» írjon, sem pedig, hogy aki új elektrodinamikai elméletet szerkeszt, megállapítsa a «Tudományok általános osztályozása»-t. Úgy vélem, elég ok ez arra, hogy a hivatásos tudósok, időről-időre félbeszakítva kutatásaikat, kedvenc tudományuk szinthézisének munkáján dolgozzanak és lényeges eredményeit olyan képbe csoportosítsák, amely alkalmas, hogy minden valamennyire figyelmes tekintetet magára vonjon. Ily módon az elmék nagyobb seregéhez fordulva, váratlan segítségekre találhatnak és megkönnyítenék a haladást, melyet az ismeretek szétáradása rendszerint előkészít».

Amikor Akadémiánknak a tudományok fejlesztésére gyakorolt hatásáról az Akadémia színe előtt egymásután beszámolunk, időszerűnek találjuk Freycinet-nek ezt a tanácsát felemlíteni és pedig nem csupán a technikai tudományokkal kapcsolatban.

Freycinet meg is valósította az általa felvetett eszmét és eredménye lett említett munkája, a világirodalomnak egyik igen tartalmas és igen szépen megírt tudományos műve, amelyet magyar nyelven: «A természettudományi megismerés alapjai. Analízis. Mechanika» címen a kir. Magyar Természettudományi Társulat adott ki 1898-ban.

Freycinet-nek ez a remek munkája abból a szempontból is minta gyanánt szolgálhat, hogy elvont tudományos tartalma ellenére rendkívül érdekfeszítő. Ezt a kiváló tulajdonságát bámulatosan szép stílusának köszönheti.

Németországban s különösen a multban bizony nálunk is többször megtörtént, hogy kiváló szaktudós tartalmas munkája élvezhetetlen volt döcögő stílusa, nehezen érthető nyelvezete miatt.

Voltak tudósok, akik a végtelen kis mennyiségek elhanyagolására vonatkozó Leibniz-nek tulajdonított híres szavakat «a tenger mellett a fővényszemet» nem kell tekintetbe venni, úgy értelmezték, hogy a tudományos tartalom a tenger, a fővényszem pedig a stílus.

Ez a felfogás merőben helytelen. Ha a tudmánynak nincs is hazája, a tudósnak azonban van és egyik legelső kötelessége, hogy hazája nyelvét tökéletesen tudja használni.

Igaza van Wartha Vincének, hogy «az egyetemi professzor nemcsak az ismeretek igazságáért, hanem szaktudományának műnyelvéért is felelős».

Különösen megszívlelendő Beöthy Zsoltnak «Széchenyi és az Akadémia» című, 1912. évi akadémiai elnöki megnyitójában előadott nagybecsű intelme:¹ «Tudós elzárkózás és formai megközelíthetetlenség helyett becsüljük meg, keressük és ápoljuk azokat a módokat és eszközöket, melyek laboratóriumaink ellesett titkait, könyv- és levéltáraink kutató eredményeit, gondolkodásunknak féltve érlelt gyümölcseit közkinccsé, nemzeti műveltségünk részévé és gyarapodásává tehetik». E módok és eszközök között talán legfontosabb az irodalmi forma.

Nyilvánvaló, hogy az írónak, bármely tudományszakban

¹ Ákad. Ért. 1912. 348. o.

is munkálkodjék, ismernie kell a nyelvnek és az előadásnak törvényeit.

Franciaországban a tudományok akadémiaja mellett ott van a francia akadémia is, amely «nyelvészeti munkásságával a francia szellemnek egyik bélyegző fényes vonását, a szabatos és kifejező forma művészetét ápolja».¹ Ennek a hatása nyilvánul meg abban, hogy a francia tudós rendkívüli gondot fordít az előadás szépségére s hogy kiváló tudományos írók stílusa, mint Freycinet-é is, versenyez a legnevesebb szép-irodalmi írókéval.

Kétségtelen, hogy ilyen módon nagy mértékben előmozdítják a tudományok népszerűsítését.

Nisard megállapítása a helyes: «ott veszi kezdetét az irodalom, ahol a művészettel találkozik».²

Akadémiánknak nagynevű megalapítója, amint mind a három, 1842., 1844. és 1846. évi akadémiai elnöki megnyitóból is kitűnik, Akadémiánk egyik legelső feladatául nyelvünk kiművelését tartotta.

Ha Akadémiánknak a technikai tudományok fejlődésére gyakorolt egy évszázados hatását vizsgáljuk, meglegező állapíthatjuk meg, hogy a Magyar Tudományos Akadémia a tudományok művelése mellett teljes mértékben megfelelt az 1827. évi XI. t.-cikk szavainak, amely szerint «a honi nyelvnek nemcsak terjesztésére, de egyszersmind annak minden tudományok s mesterségek nemében lehető kiműveltetésére is van intézve» és a tudományos nyelv kiművelése terén is hatalmas eredményre hivatkozhatik.

A magyar tudományos technikai irodalom nyelvének kiművelésében, a magyar technikus terminusok megteremtésében, Akadémiánk neves tagjai veszik ki részüket, elsősorban a magyar nyelv mestere, az első magyar tudományos technikai és természettudományi folyóiratnak, a Mérnök Egylet Közlönyének és a Természettudományi Közlönynek első szerkesztője, Szily Kálmán. És általában azok a kiváló tag-

¹ Beöthy Zs.: i. m. Akad. Ért. 1912. 347. o.

² Az Akadémiák, különösen a Magyar Tudományos Akadémia Elnöki beszéd Csengery Antaltól. 1878 jún. 16.

társaink, akik a technikai tudományok fejlesztésében maradandó eredményeket értek el, a tollat is remekül forgatták.

Nagynevű alapítónk, Vásárhelyi Pál, Győry Sándor, Jedlik Ányos, Hollán Ernő, Szily Kálmán, Stoczek József, Liphthay Sándor, Wartha Vince, Bánki Donát és a többiek jól ismerték és gyakorolták a magyar nyelvnek és a szép előadásnak törvényeit és a technikai tudományoknak közkincsé tételére kiváló eredménnyel működtek közre.

Széchenyi, aki a magyart a nyugateurópai nemzetek szintjára faji tulajdonságaink megnevesítése által kívánta felemelni, amikor első angolországi útjában, 1815-ben, a gépgyárakat tanulmányozza, felveti a kérdést : vajjon a technika vívmányai, a gépek, illenek-e a magyar nemzeti sajátosságaihoz.

A feleletet erre ő maga adta meg, amikor a tudományos technika vívmányaival ismerteti meg nemzetét és közvetlenül tapasztalja, hogy a magyar géniusz e téren is világra szólót képes alkotni.

Teljesen megokolt volt tehát az a bizakodása, amelyet három évtized múlva, 1846-ban az «Eszmetöredékek, különösen a Tiszavölgy rendezését illetőleg» című munkájában fejez ki : «Ha most azt kérdelem magamban s a hihetőségeket mellette és ellene fontolgatom, hogy valljon, ki fog-e sajátosságában fejleni a magyar vér s ezáltal hazánk, én úgy sejttem, úgy hiszem, úgy látom : igen, ki fog».

«Valamint Istenben, úgy hiszek én az emberi perfectibilitásban. És e szerint, ha látom, *jó irányzattal* az Istennek mennyi szolgálalkú . . . népei is kiemelkedhetnek a közép-szerűség zsibbasztó állásából : ugyan, hogy tudnék kételkedni én, hogy *jó irányzattal* a lelkes . . . magyar ne érhetné el az emberi kifejlés legmagasabb fokát is?»

«És azért a haza boldogságáért csak *jó irányzat!* A többi meg van és élni s virágozni fog a nekem annyira drága «keleti raj!»

Ezt a *jó irányzatot* ő indította meg s az elért eredmény felemelő.

És ha minden lokomotív Stephenson-tól nyeri igazolványát, ha minden elbeszélés Homerosnak az adósa, bizonyos,

hogy a mai magas szintű tudományos technikai irodalmunk életerős gyökere a Széchenyi jó irányzatát támogató úttörőknek, magvetőinknek, szeretetteljes, önzetlen munkálkodásából táplálkozik.

Valóban páratlan az a kulturális fejlődés, amelyet Akadémiánk megalapítása óta felmutathatunk.

Erre a renaissancera kell visszatekintenünk, ha erőt akarunk gyűjteni a reánk váró nagy küzdelmekre.

Magyarország újjászületési korszakának elején alapítja meg a magyar költői nyelvet Vörösmarty.

Mint kápráztató fényű meteor tűnik fel a költők fejedelem: Petőfi. Sorra következik a legnagyobb magyar epikus költő: Arany János, a legédesebb elbeszélő Jókai, akik költői erejük teljességében szebbnél-szebb művekkel ajándékozták meg a nemzetet és az egész művelt világot.

Melyik nemzetnek voltak egy évszázad alatt ilyen kiváló költői?

A tudományos vizsgálódás terén is voltak meteorjaink.

Alig mult száz esztendeje, hogy Bolyai János, az abszolút geometriának lángeszű feltalálója, «a semmiből egy új más világot teremtett». A legmélyebb gondolkodók egyike, akit a francia tudományos akadémia elnöke az emberiség díszének nevezett.

Nemzeti önérzetünk növekedik, ha az aldunai út s a Tiszaszabályozás lángeszű tervezőjére, Vásárhelyi Pálra gondolunk:

«Aki csatornát tört az erősb Duna szirtjein által
S csüggő szirtfalakon tört diadalmi utat.»¹

A budapesti egyetem és a vele kapcsolatos Institutum Geometricum tanári karának kimagasló dísze volt Jedlik Ányos, a fizikának nagynevű tanára, akinek az elektrotechnika terén két nagy fölfedezést köszönhetünk: az elektromágneses mótort és az elektromos dinamógépet.

Ilyen előzmények után nem csoda, ha az elektrotechnika 1885-ben hazánkból indult el világhódító útjára. Bláthy, Déri, Zipernovszky nevét kerek e világon mindenütt ismerik.

¹ Garay János epigrammája.

Az elektromos nagy vasutak terén Kandó Kálmán az úttörők és magvetők dicsőségének nagyobbik részét magának foglalja le és ma itthon konstruálja hatalmas gépeit.

A magyar malomgépipar dicsőségét hirdeti az egész világon a Mechwart-féle hengerszék.

A grafostatika tudományának elsőrangú művelője Kherndl Antal, a mótortechikának úttörője, Bánki Donát, öregbíti a magyar génusz dicsőségét.

Báró Eötvös Lorántnak a gravitáció és mágnességi erők mérésére vonatkozó kutatásai az emberi kultúra legmagasabb régióiba nyulnak s el nem hallgatható eredményei a magyar kulturális erőnek.

Sursum corda!

Melyik nemzetnél volt egy évszázad alatt a technikai és természettudományoknak ennyi világító fáklyája?

Tündöklő fényük messze világít a csonka haza határain túl s mutatja Széchenyi jó irányzatát a jövőre.



FRANKLIN-TÁRSULAT NYOMDÁJA.